ISSN 0857-2380 ปีที่ 15 ฉบับที่ 3 กันยายน-ธันวาคม 2543

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วารสารการวิจัยและพัฒนา

▶▶ เชื้อเพลิงเอทานอลจากวัสดุการเกษตร : แหล่งพลังงานทางเลือกใหม่ของคนไทย

▶▶ คุณภาพความปลอดภัยของอาหารอินทรีย์ : จากฟาร์มสู่การบริโภค

▶▶ เทคโนโลยีสะอาดในอุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษ

SMOOTH AS SILK

สำรองที่นั่งสู่ทุกจุดหมาย ด้วยตัวคุณเอง พร้อมวันนี้ ทางอินเตอร์เน็ต

นับแต่นี้ไปการสำรองที่นั่งสู่จุดหมายทั่วโลกของคุณ บนทุกเที่ยวบินการบินไทย จะเป็นเรื่องง่ายขึ้น เพียงคลิกผ่าน www.thaiairways.com/booking คุณก็สามารถเลือกเที่ยวบิน สำรองที่นั่ง ตรวจสอบตารางการบิน และ อัตราค่าโดยสารได้ทันที นี่คือ อีกทางเลือกหนึ่งจากบริการของการบินไทย ที่ช่วยเพิ่มความสะดวกสบายให้แก่คุณ คลิก พบความสะดวกสบาย วันนี้ ที่ www.thaiairways.com/booking

A STAR ALLIANCE MEMBER

Thai

DELIGHT®
SAENGMITR GROUP

1992 1995

CERTIFICATE NO. Q6185

มอก. 902-2532-ลอย
มอก. 903-2532-ฝัง

ประหยัดพลังงานด้วย โคมประหยัดพลังงาน บัลลาสต์ประหยัดพลังงาน

DELIGHT®

★ โคมไฟประหยัดพลังงานประสิทธิภาพสูงที่ใช้แผ่นสะท้อนแสง คุณภาพสูงสุดจากประเทศเยอรมนี ที่ผลิตด้วยเทคโนโลยีชั้นสูง มีคุณสมบัติการสะท้อนแสง (TOTAL REFLECTANCE) สูงมากถึง 95% ประสิทธิภาพสมบูรณ์ตลอดอายุการใช้งาน โดยสามารถใช้ร่วมกับบัลลาสต์ DELIGHT แบบ LOW LOSS หรือบัลลาสต์ DELIGHT แบบ อิเล็กทรอนิกส์ **ช่วยประหยัดไฟได้มากกว่า 50%**

มอก. 236-2533

1 2 3 4 5 5
ประหยัดไฟ ปลอดภัยกว่า

มอก. 23-2521

โคมประหยัดพลังงานคุณภาพสูง DELIGHT ประกอบด้วย

★ แผ่นสะท้อนแสงประสิทธิภาพสูง จากประเทศเยอรมนี ให้คุณสมบัติการสะท้อนแสงสูงมากถึง 95% ตาม DIN 5036

★ บัลลาสต์ประหยัดไฟ LOW LOSS ผลิตตามมาตรฐาน VDE 0712 ได้ฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5 จากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

★ บัลลาสต์ ELECTRONIC แบบ LOW HARMONICS-HIGH POWER FACTOR ผลิตตามมาตรฐาน IEC 929, IEC 1000-3-2, CISPR pub. 15 และมาตรฐานสากลที่สำคัญ ได้รับ มอก. 885-2532

● *เรามีทีมวิศวกรพร้อมให้คำแนะนำในการอนุรักษ์พลังงานด้านระบบแสงสว่าง* ●

บริษัท แสงมิตร อีเลคตริค จำกัด
SAENGMITR ELECTRIC CO., LTD.
77/21-24 อาคารแสงมิตร หมู่ 11 ถนนสวนผัก
แขวงตลิ่งชัน เขตตลิ่งชัน กรุงเทพฯ 10170
โทร. 882-2033, (อัตโนมัติ 12 สาย)
แฟ็กซ์ 882-2044-48

บริษัท แสงมิตร ไลท์ติ้ง จำกัด
SAENGMITR LIGHTING CO., LTD.
1-1/3 ซอยศรีไพบูลย์ หมู่ 10 แขวงศาลาธรรมสพน์
เขตตลิ่งชัน กรุงเทพฯ 10170
TEL. (662) 441-1396, 888-7663-5, 441-1956
FAX : (662) 441-1957

ENERGY EFICIENT LIGHT

ขอแสดงความยินดี

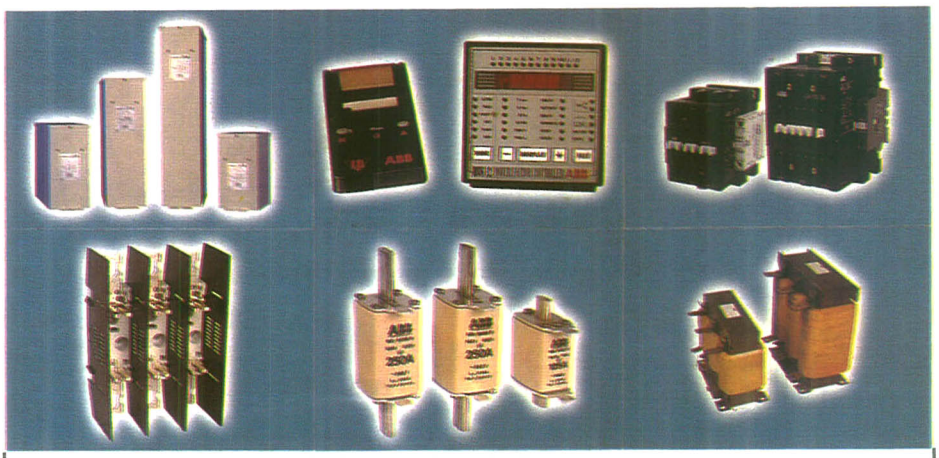
การจัดทำวารสาร วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

THAILAND INSTITUTE OF SCIENTIFIC AND TECHOLOGICAL RESEARCH

กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

จำหน่าย และ บริการ ผลิตภัณฑ์เพื่อการปรับปรุงคุณภาพไฟฟ้า



<u>คาปาซิเตอร์แรงต่ำ และ แรงสูงอุปกรณ์ประกอบในระบบคาปาซิเตอร์</u>

< เครื่องควบคุมเพาเวอร์แฟกเตอร์ > < Control Peak Demand >

< เมนเบรคเกอร์ > < คอนแทคเตอร์ > < ฟิลเตอร์, รีแอคเตอร์ >

< ฐานฟิวส์ > < ฟิวส์ใบมีด > < Cable >

หจก. ไททานิค เอนจิเนียริ่ง

TITANIC ENGINEERING LIMITED PARTNERSHIP

- ออกแบบก่อสร้างและปรับปรุง อาคาร,โรงงาน
- ออกแบบและติดตั้งตู้ไฟฟ้าแรงต่ำ-แรงสูง (MDB)
- ออกแบบและติดตั้ง อุปกรณ์ประหยัดพลังงาน (Capacitor Bank & Control Peak Demand)
- ออกแบบและติดตั้ง ระบบทำความเย็น อาคาร, โรงงาน
- ให้คำปรึกษา ลดค่ากระแสไฟฟ้า
- งานบริการติดตั้งและบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าแรงต่ำ-แรงสูง
- งานบริการอุปกรณ์ควบคุมด้วยอิเล็คทรอนิค
- งานบริการซ่อมมอเตอร์และหม้อแปลงไฟฟ้า
- งานบริการซ่อมอุปกรณ์ทำความเย็น
- แก้ไขแรงดันไฟฟ้าตก พร้อมปรับปรุงระบบสายจ่ายไฟฟ้า
- ฮาร์มอนิคและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟกเตอร์

TITANIC ENGINEERING LIMITED PARTNERSHIP (Sales & Service)

446/213 Moo 4 Soi Phahonyothin 52 Klongtanon Saimai 10220, Thailand.

Tel: 972-7299 , 972-6718 Fax: 972-6759

WWW.titanic-engineering.co.th

DREAM A NEW FLOOR TILE, DREAM SOSUCO

SOSUCO CERAMIC CO.,LTD. & THE SOSUCO GROUP INDUSTRIES CO.,LTD.

Head Office / Marketing & Sales Office 2/1 Phibulsongkram Road,Bangsue,Bangkok 10800 Tel. (662) 913-2140 Fax. (662) 587-5559

ขอสนับสนุน วารสาร

" วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี "

เพื่อการวิจัย และพัฒนา ด้านวิทยาศาสตร์

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

ด้วยความปรารถนาดี

จาก

บริษัท พาวเวอร์ รัน (ประเทศไทย) จำกัด

POWER RUN (THAILAND) CO., LTD.

70 ม.11 ถนนบางนา-ตราด ก.ม.20

ซอยวิคาต้ย อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ

โทร. 337-2300-2

ปั๊ม ปตท. พร้อมให้คุณอุ่นใจทุกทิศทั่วไทย

ปตท. พลังไทย เพื่อไทย

www.ptt.or.th

RICE PRODUCTS

MANUFACTURER & DISTRIBUTOR OF

Rice Flour, Glutinous Rice Flour, Rice Starch, Glutinous (Waxy) Rice Starch, Modified Starches, Rice Vermicelli, Rice Stick, Rice Noodle, etc.

Produced by Modern and Computerized Processes. Advanced Laboratory, Standard Test and Control Assure Customers of High and Consistent Quality Products.

CHO HENG RICE VERMICELLI FACTORY CO., LTD.

Office: 494/15-16 Vanich 1 Road, Sumpanthawong
Bangkok 10100, Thailand
Tel: (66-2) 224-0144 (10 lines), 222-2184-5
Fax: (66-2) 224-0992, 224-5689, 433-6309, 457-1915
Cable: CHOHELO BANGKOK
E-Mail: choheng@ksc15.th.com

Factory 19, Moo 1, Petkasem Road, Yaicha, Sampran
Nakhon Pathom 73110, Thailand
Tel: (66-34) 321-661-3, 225-240 (10 lines)
Fax: (66-34) 321-660, 323-280

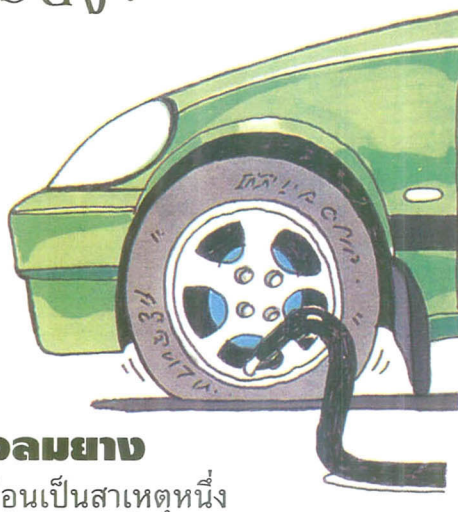
วันนี้...คุณ

ประหยัด

แล้วหรือยัง?

ลดน้ำหนัก

ของท้ายรถที่ไม่จำเป็น
เอาออกเสียบ้าง
จะทำให้รถเบาลง
สิ้นเปลืองน้ำมันน้อยลง

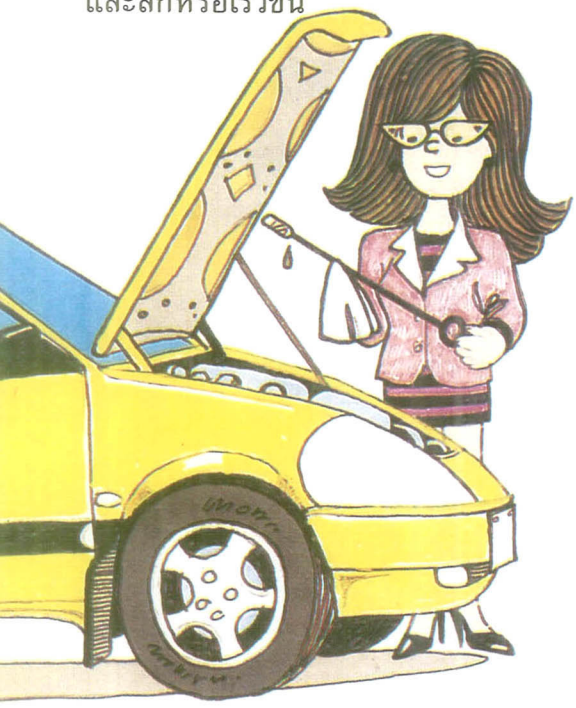


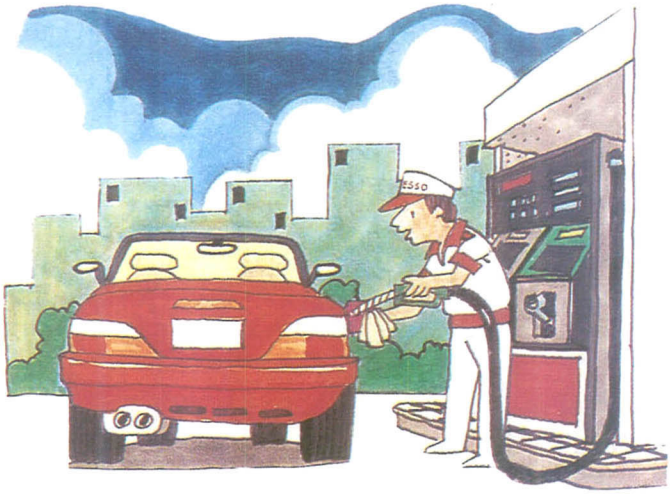
ตรวจลมยาง

ลมยางอ่อนเป็นสาเหตุหนึ่ง
ของการสิ้นเปลืองน้ำมัน
ควรเติมลมยางให้เต็มตามกำหนด

วัดระดับน้ำมันเครื่อง

น้ำมันเครื่องไม่ควรต่ำกว่าขีดที่กำหนด
เพราะจะทำให้เครื่องยนต์ทำงานหนัก
และสึกหรอเร็วขึ้น





เลือกเวลาเติมน้ำมัน

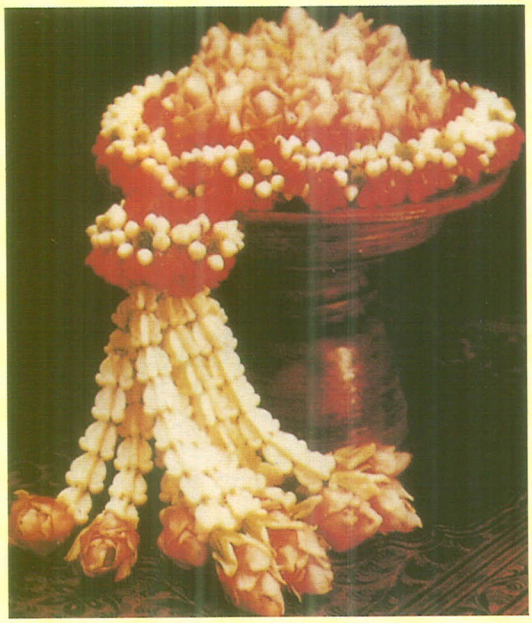
น้ำมันมีการระเหยและเกิดการขยายตัวเมื่อได้รับอากาศร้อน
ดังนั้นจึงควรเติมน้ำมันช่วงที่อากาศเย็น
จะได้ปริมาณน้ำมันที่เข้มข้น

Esso

ให้พลังของเรา เป็นพลังของคุณ

ด้วยความปรารถนาดี

จาก



ขอสนับสนุนการวิจัยวิทยาศาสตร์

และเทคโนโลยี

ของ

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

เพื่อการวิจัย และพัฒนา

ด้านวิทยาศาสตร์

โรงเรียนพระหฤทัยพัฒนเวศม์

79 ถนนสุขุมวิท 71 ซอยพัฒนเวศม์ 3

เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร

โทร. 381-7111-2

ขอสนับสนุนการวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ของ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย วท.
กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

ด้วยความปรารถนาดี

จาก

บริษัท เจ.ดี.พี. เทคโนโลยี จำกัด

J.D.P. TECHNOLOGY LIMITED

จำหน่าย ซ่อม ติดตั้ง บำรุงรักษาแอร์ทุกชนิด

49/2 หมู่ 9 ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงสีกัน เขตดอนเมือง กรุงเทพฯ 10210 โทร./แฟกซ์ : 9981269-70
49/2 Moo 9, Vipavadee-Rangsit Rd., Seekan, Donmuang, Bangkok 10210 TEL./FAX : 9981269-70

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
196 ถ.พหลโยธิน จุตจักร กทม. 10900
โทร. 579-1121-30, 579-5515, 579-0160
E-mail : TNDC@ mozart.inet.co.th

ที่ปรึกษา	นางลดาวัลย์ โชติมงคล
	นายไชยยุทธ กลิ่นสุคนธ์
	นายประพันธ์ บุญกลิ่นขจร
	นางนงพงา จิตรกร
ผู้จัดการ	นายดิเรก รอดสวาสดิ์
ผู้ช่วยผู้จัดการ	นางสาวนฤมล รื่นไวย์
บรรณาธิการผู้พิมพ์โฆษณา	นางวัลย์ลดา หงส์ทอง
ผู้ช่วยบรรณาธิการ	นางพเยาว์ รอดโพธิ์ทอง
กองบรรณาธิการ	นางพรทิพย์ อังคปรีชาเศรษฐ์
	นายพนัส บูรณศิลปิน
	นายสุภาพ อัจฉริยศรีพงศ์
	นางสรวงสุดา สิงหะเนติ
	นางฉันทรา พูนศิริ
	นางอาภารัตน์ มหาขันธ์
	นายธีรภัทร ศรีนรคุตร
	นายลิขิต หาญจางสิทธิ์
	นายวรุตม์ ทวีศรี
	นางสาวบุญเรียม ชมเมฆ
	นางสายสวาท กุลวัฒนาพร
ฝ่ายศิลป์	นางนุสรา วุฑฒิกรรมรักษา
	นายสุรพล ตนานนท์ชัย
	นายไชยวุฒิ เกตุหลิม
	นายเรวัต วิบูลย์ศิริชัย
	นายดุรงค์ฤทธิ์ สุดสงวน
	นายวสันต์ ตุ่นคำ
	นางปัญจพร ศรีคุณ
	นายก่อโชค บัณฑิตมงคล
	นายสมเกียรติ ธรรมสูน
	นายนพพร อินทร์กง
ฝ่ายภาพ	นายสมศักดิ์ ศรีสุทธิยากร
ฝ่ายการเงิน	นายจีระพจน์ ศารทะประภา
ฝ่ายประชาสัมพันธ์	นางนิรมล เรียบร้อยเจริญ
	นางพัชชา นนทะสุต
ฝ่ายการตลาด	นายศักดิ์ดา นำชัยสี่วัฒนา
ฝ่ายจัดพิมพ์ต้นฉบับ	นางรัชนี วุฒิพฤกษ์
	นางสาวมยุรี ศรีประโชติ
	นางสาวดิศลิน กอบวิทย์กรณ์
ฝ่ายโฆษณาและจัดทำ	ม.ล.กรรณิการ์ ทวีวงศ์
	นายประพันธ์ รัตนพิมพ์ภาภรณ์
	(01-497-5060), 742-2445
พิมพ์ที่	ฟันนี่พับบลิชชิ่ง
	โทร. 579-1933, 579-3352

จากกองบรรณาธิการ

ในช่วงแห่งสหัสวรรษ ค.ศ. 2000 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเจริญก้าวหน้าไปอย่างมากมายไม่หยุดยั้ง เพื่อการหยั่งรู้ถึงต้นกำเนิดของมวลสิ่งมีชีวิตบนโลกตลอดจนถึงระบบสุริยะจักรวาล เพื่อนำมาปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น รวมทั้งวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางด้านเครื่องอุปโภค บริโภค เพื่อนำไปสู่ความสะดวกสบายและอุดมสมบูรณ์ให้แก่มวลมนุษย์

กาลเวลาที่ผ่านพ้นไปในระยะเวลาสิบกว่าปีนี้ สิ่งของใกล้ตัวได้มีการเปลี่ยนแปลงและมีวิวัฒนาการไปสู่เทคโนโลยีระดับสูงขึ้นตามลำดับ ที่เห็นตัวอย่างชัดเจนและเกี่ยวเนื่องกับชีวิตประจำวัน ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีวิวัฒนาการเปลี่ยนรูปแบบและระบบไปอย่างรวดเร็ว และมีส่วนเกี่ยวข้องกับเครื่องใช้สอยและการดำเนินชีวิตอย่างมาก หรือแม้แต่โทรศัพท์ซึ่งในอดีตใช้โทรศัพท์แบบมีสายเพื่อการติดต่อสื่อสารก็ได้วิวัฒนาการมาเป็นการติดต่อโดยการส่งข้อความแล้วเปลี่ยนระบบโทรศัพท์เป็นแบบไร้สายซึ่งสามารถติดต่อได้แบบไร้พรมแดนด้วยการพกพาเครื่องโทรศัพท์ติดตัวไปตามสถานที่ต่างๆ และในอนาคตอันใกล้นี้ก็จะมีการใช้โทรศัพท์ไร้สายพร้อมภาพ นอกจากนี้การศึกษาทางด้านพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตก็วิวัฒนาการไปอย่างรวดเร็วเช่นกัน ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของการตัดต่อยีนส์ เปลี่ยนแปลงยีนส์ของพืชผักเพื่อให้มีผลิตผลตามต้องการ เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอีกมากมายในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา ซึ่งก่อให้เกิดประโยชน์และอำนวยความสะดวกแก่มนุษย์ที่อยู่บนโลกใบนี้ ในขณะเดียวกันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการวิจัยและพัฒนาก็ยังคงดำเนินต่อไปอย่างไม่หยุดนิ่งเช่นเดียวกับการโคจรของโลก

ดร. สุภาพ อัจฉริยศรีพงษ์

บทความทุกเรื่องที่ลงพิมพ์ในวารสารฉบับนี้ถือเป็นความรับผิดชอบส่วนตัวของผู้เขียนบทความโดยเฉพาะ วท. จะไม่ขอรับผิดชอบแต่ประการใด

1800 DIGITAL by WorldPhone

E-mobile WorldPhone

อยากรู้เรื่องนั้น ต้องจำเบอร์นั้น อยากรู้เรื่องนี้ ต้องจำเบอร์นี้

E - mobile บริการใหม่ ให้มือถือรับ - ส่งข้อมูลได้ทุกเรื่อง ไม่เปลืองสมองจำเบอร์

โลกแห่งเทคโนโลยีข้อมูลข่าวสารในวันนี้ ความชัดเจน แม่นยำ ฉับไวของข้อมูล คือส่วนสำคัญที่ช่วยให้คุณสามารถก้าวทันยุค E - mobile บริการสื่อสารข้อมูลเคลื่อนที่อิเล็กทรอนิกส์ หนึ่งในบริการเสริมล้ำหน้าจากเวิลด์โฟน 1800 ดิจิตอล คือเทคโนโลยีของโลกอนาคต เป็นให้คุณได้มากกว่าคอมพิวเตอร์ ช่วยเพิ่มอำนาจบริการที่สะดวกสบาย รวดเร็ว ถูกต้อง และทันต่อเหตุการณ์ในทุกครั้งที่คุณต้องการรับรู้และรับส่งข้อมูลต่างๆ อยากรู้ข้อมูลใดไม่ต้องจำเบอร์ให้วุ่นวาย เพียงคุณกดปุ่มจากโทรศัพท์มือถือเข้าสู่เมนู SIM TOOLKIT คุณก็สามารถเลือกค้นหาหลากหลายข้อมูลที่ต้องการได้ทันใจ ช่วยประหยัดเวลา และลดค่าใช้จ่าย เพิ่มศักยภาพให้มือถือของคุณ ไม่ใช่แค่การสื่อสารธรรมดาๆ อีกต่อไป

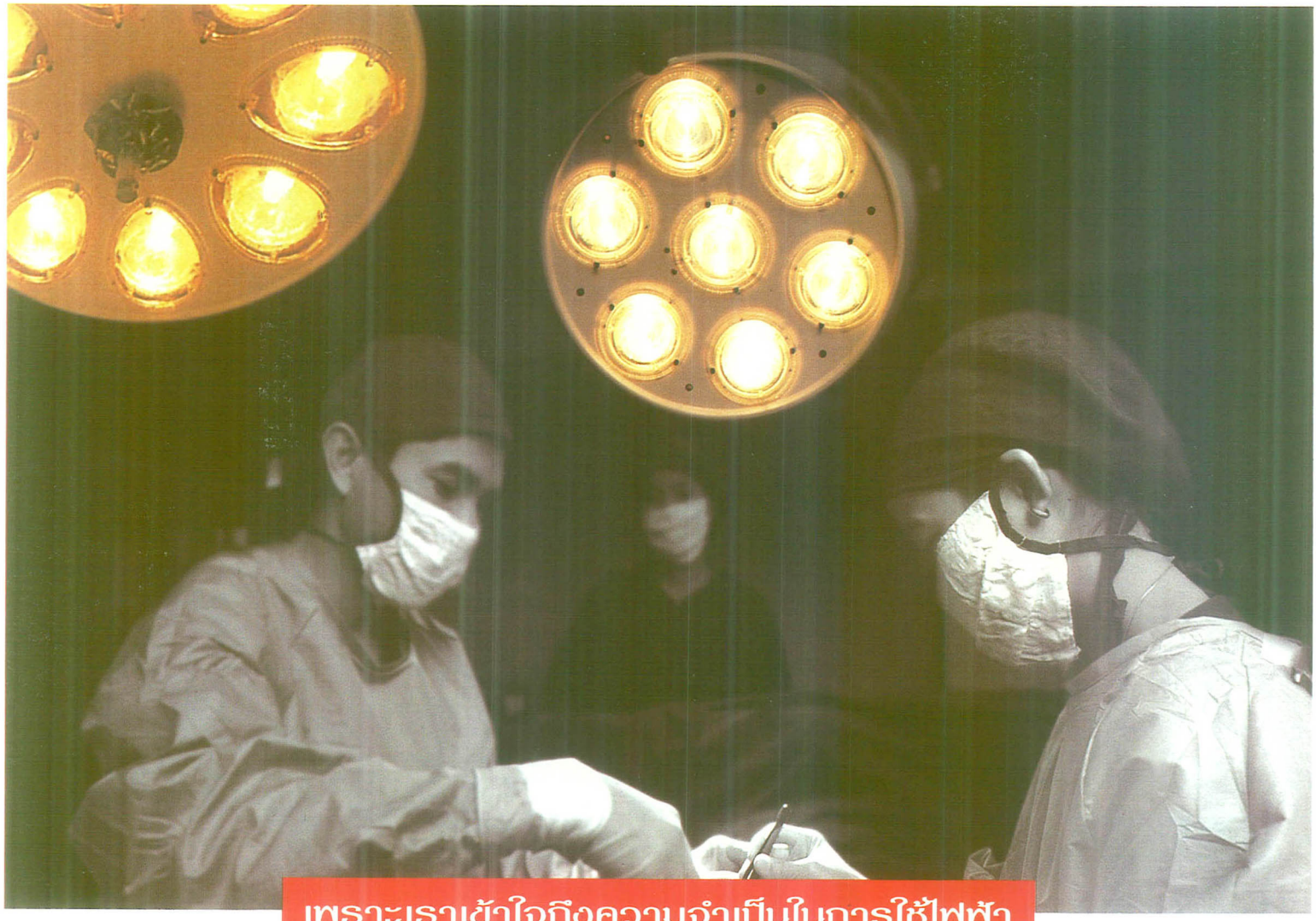
E - mobile บริการมือถือยุคใหม่ ทันสมัยด้านข้อมูล

สอบถามรายละเอียดเกี่ยวกับบริการ E - mobile ได้ที่โทร. 202-7000 หรือ 1800 จากโทรศัพท์มือถือ หรือ www.tacphone.com

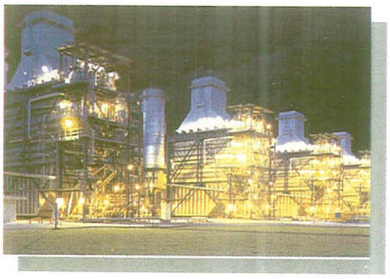
UCOM TAC 24 HRS. 202-7000 TAC

ปกโดย
เรวัต วิบูลย์ศิริชัย

สารบัญ



เพราะเราเข้าใจถึงความจำเป็นในการใช้ไฟฟ้า



เราจึงพยายามอย่างหนักในการผลิตกระแสไฟฟ้า
เพื่อตอบสนองต่อความจำเป็นของทุกชีวิต

เราให้คุณมากกว่าแสงสว่าง

EGCO

บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)
ELECTRICITY GENERATING PUBLIC COMPANY LIMITED

ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายใหญ่แห่งแรกในประเทศไทย

เชื้อเพลิงเอทานอล จากวัสดุการเกษตร : แหล่งพลังงานทางเลือกใหม่ของคนไทย

โดย ดร.ธีรภัทร ศรีนรคุตร
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

น้ำมันเชื้อเพลิงจากปิโตรเลียมที่เรารู้จักกันดีก็คือน้ำมันเบนซินและดีเซลเป็นเชื้อเพลิงหลักของโลกที่ทุกประเทศจำเป็นต้องใช้ เมื่อใดก็ตามที่ประเทศผู้ผลิตได้รวมตัวกันประกาศขึ้นราคาและลดการผลิตลง ภาวะวิกฤติด้านพลังงานจะส่งผลกระทบอย่างรุนแรงกลายเป็นปัญหาด้านการเมืองและเศรษฐกิจทั่วไปทุกภูมิภาคของโลก รวมทั้งประเทศไทยที่จำเป็นต้องพึ่งพาน้ำมันเชื้อเพลิงนำเข้าจากต่างประเทศเพื่อใช้ในภาคขนส่งภาคการเกษตร และภาคอุตสาหกรรมทำให้สูญเสีย เงินตราต่างประเทศเป็นมูลค่ามหาศาล เช่นในปีที่ผ่านมา 2542 เรานำน้ำมันดิบกว่าวันละ 7 แสนบาร์เรล หรือประมาณ 111.3 ล้านลิตร คิดเป็นมูลค่าการนำเข้าตลอดทั้งปีกว่า 168,000 ล้านบาท ซึ่งมากกว่ารายได้จากการส่งออกข้าว มันสำปะหลัง ยางพารา น้ำมันปาล์ม และน้ำตาลรวมกันเสีย อีก หากยังปล่อยสถานการณ์เป็นเช่นนี้ต่อไป คนไทยคงต้องมีความเดือดร้อนอย่างไม่หยุดหย่อน แนวทางที่หลาย ๆ ประเทศนำมาแก้ปัญหาก็คือ การพัฒนาหาแหล่งพลังงานทดแทนในรูปแบบ ต่าง ๆ เช่น พลังงานลม พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานชีวมวลหรือชีวภาพ เป็นต้น เพื่อนำมาใช้ บรรเทาภาวะวิกฤติดังกล่าว

ทุกท่านคงทราบกันดีอยู่แล้วว่าประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม มีพืชผลทางการเกษตรมากมายหลายชนิด เช่น ข้าว มันสำปะหลัง อ้อย ข้าวโพด เป็นต้น ผลผลิตทางการเกษตร เหล่านี้ถูกแปรรูปเพียงขั้นต้นเท่านั้น แล้วส่งออกไปขายยังต่างประเทศ เช่น ส่งข้าวในรูปข้าวเปลือก ข้าวสาร ส่งมันสำปะหลังในรูปมันเส้น มันอัดเม็ด แป้งมัน เป็นต้น การแปรรูปผลิตภัณฑ์ขั้นต้นไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มมากนัก กอปรกับบางปีเช่นในปีปัจจุบันผลผลิตในประเทศมีมากเกิดล้นตลาด ทั้งในประเทศและตลาดโลกส่งผลให้ราคาตกต่ำ เกษตรกรซึ่งเป็นคนส่วนใหญ่ของประเทศต้องผจญกับความเดือดร้อนนี้เป็นคำรบสองต่อจากปัญหาด้านพลังงานอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย หรือเรียกย่อ ๆ ว่า วท. ซึ่งเป็นหน่วยงานของรัฐสังกัดกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ได้มองเห็นการณ์ไกลว่า ปัญหานี้จะไม่หมดไปถึงแม้ว่ารัฐบาลจะได้มีมาตรการต่าง ๆ มาช่วยเหลือประชาชน เช่น การ ประกันราคาพืชผลการเกษตรเป็นต้น ซึ่งจริงๆ แล้วเป็นการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าชั่วครั้งชั่วคราว เท่านั้น วท. จึงได้ร่วมมือกับสมาคมอุตสาหกรรมการหมักแห่งประเทศญี่ปุ่น จัดสร้างโรงงานต้นแบบผลิตแอลกอฮอล์ไร้น้ำ เมื่อปี 2524 แล้วเสร็จปี 2526 เป็นโรงงานแห่งแรกของประเทศไทย มี กำลังการผลิตวันละ 1,500 ลิตร โรงงานนี้ประกอบด้วยเครื่องจักรอุปกรณ์ครบครัน ที่จัดสร้างขึ้น เป็นพิเศษ เพื่อใช้ในการผลิตแอลกอฮอล์หรือเอทานอลจากวัสดุการเกษตร ด้วยกระบวนการผลิตใหม่ซึ่งประหยัดพลังงาน โรงงานแบ่งออกเป็น 4 หน่วยหลักคือ หน่วยเตรียมวัตถุดิบ หน่วยหมัก หน่วยกลั่น และหน่วยกำจัดน้ำทิ้ง

เทคโนโลยีการผลิตวัตถุดิบ

เอทานอลสามารถผลิตได้จากวัตถุดิบทางการเกษตรหลายชนิด แบ่งออกเป็น 3 ประเภท

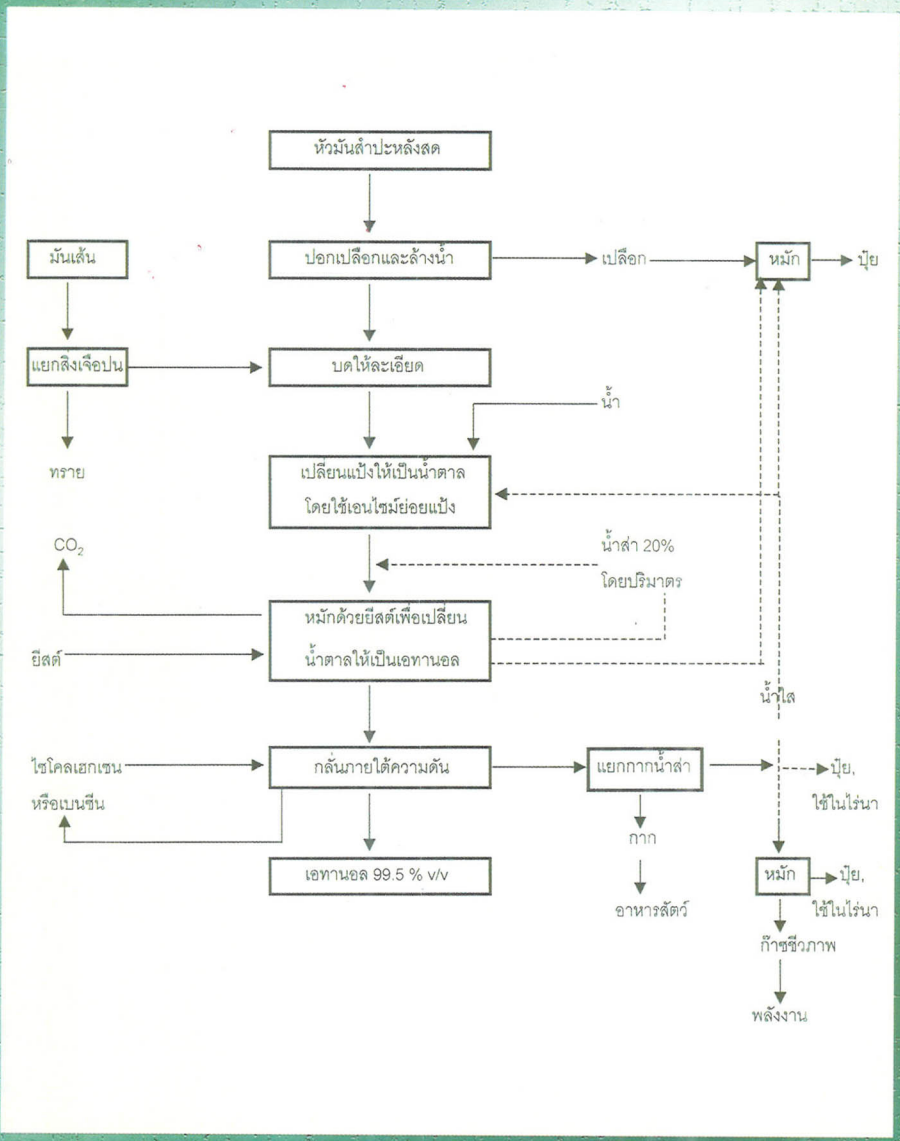
1. วัตถุดิบประเภทแป้ง เช่น มันสำปะหลัง ข้าวโพด ข้าวสาลี ข้าวบาร์เลย์ มันฝรั่ง มันเทศ เป็นต้น
2. วัตถุดิบประเภทน้ำตาล เช่น อ้อยกากน้ำตาล ข้าวฟ่างหวาน ไฮเทสต์โมลาส หัวผักกาดหวาน เป็นต้น
3. เศษวัสดุที่เป็นเซลลูโลส เช่น ฟางข้าว ขี้เลื่อย ผักตบชวา หญ้าแฝก หรือเยื่อใยจากพืชต่าง ๆ เป็นต้น

กระบวนการผลิต

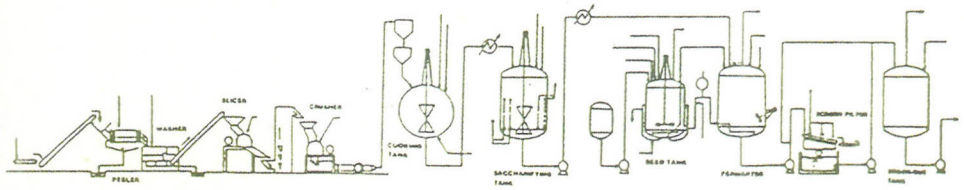
วัตถุดิบประเภทกากแป้งและเซลลูโลสจะถูกย่อยให้เป็นน้ำตาลก่อนด้วยกรดหรือเอนไซม์ ส่วนวัตถุดิบที่เป็นน้ำตาลสามารถนำมาใช้ในการหมักแอลกอฮอล์ได้เลย จะใช้เวลาในการหมัก ประมาณ 3 วัน ได้แอลกอฮอล์ความเข้มข้นระหว่าง 8-12 % โดยปริมาตร จากนั้นจึงไปทำการกลั่น แยกเพื่อให้ได้เป็นเอทานอล 95% และเอทานอลไร้น้ำ (anhydrous ethanol) 99.5% ขึ้นไปตามลำดับ

กระบวนการผลิตที่ประหยัดพลังงานที่โรงงานต้นแบบผลิตแอลกอฮอล์ของ วท. ประกอบ ด้วย 2 ขั้นตอน

คือ ขั้นตอนการเปลี่ยนแป้งโดยใช้เอนไซม์หรือน้ำย่อยที่อุณหภูมิต่ำ และขั้นตอนการกลั่นน้ำส่าให้เป็นเอทานอลไร้น้ำภายใต้แรงดันบรรยากาศสามารถลดการใช้พลังงานได้ร้อยละ 40 เมื่อเทียบกับเทคโนโลยีที่ใช้อยู่โดยทั่วไป เป็นการลดต้นทุนการผลิตได้มาก

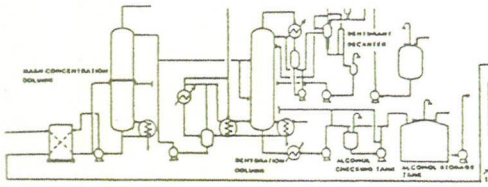


แผนผังแสดงกรรมวิธีผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลัง

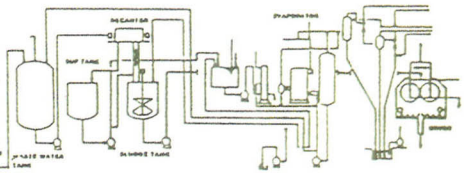


PRETREATMENT SECTION

FERMENTATION SECTION



DISTILLATION SECTION



WASTE WATER TREAMENT SECTION

TISTR ALCOHOL PILOT PLANT

การกำจัดน้ำกากส่า

น้ำกากส่าจากหอกลั่นจะต้องทำการบำบัดก่อนที่จะปล่อยทิ้งออกจากโรงงาน ในโรงงานต้นแบบมีอุปกรณ์ทำแห้ง ประกอบไปด้วยเครื่องแยกเครื่องระเหย และเครื่องทำแห้ง ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีความชื้นประมาณ 10% และโปรตีน 25% ซึ่งมีคุณสมบัติเหมาะสมที่จะใช้เลี้ยงสัตว์ได้

นอกจากนี้ โรงงานต้นแบบยังมีหน่วยกำจัดน้ำกากส่าอีกวิธีหนึ่ง เป็นการกำจัด 2 ขั้นตอน เริ่มจากการหมักในสภาพไร้อากาศ ได้ก๊าซชีวภาพเป็นผลพลอยได้ และต่อด้วยการย่อยสลาย โดยการพ่นอากาศ

การใช้เอทานอลไร้น้ำเป็นเชื้อเพลิง

ในระหว่างปี พ.ศ. 2528 - 2530 ได้ทำการทดลองใช้เอทานอลที่ผลิตได้ ซึ่งมีความบริสุทธิ์มากกว่า 99.5% โดยปริมาตร เป็นเชื้อเพลิงในรถยนต์ โดยเริ่มทดลองกับรถยนต์ของ วท. ก่อน ใช้อัตราส่วนผสมระหว่างเอทานอล : น้ำมันเบนซินธรรมดา เท่ากับ 15:85 เชื้อเพลิงผสมนี้มี ชื่อเรียกว่า " แก๊สโซฮอล์ (Gasohol)" ทำการทดลองวิ่งในสภาพการจราจรของกรุงเทพมหานคร และการวิ่งระยะทางไปยังทุกภูมิภาคของประเทศ ผลของการทดลองเป็นที่พอใจ กล่าวคือ สามารถใช้งานได้เช่นเดียวกับน้ำมันเบนซินซุปเปอร์ ซึ่งผสมสารตะกั่วซึ่งเป็นอันตรายต่อสุขภาพ การใช้แก๊สโซฮอล์เกิดการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ทำให้คาร์บอนมอนอกไซด์ (CO)และไฮโดรคาร์บอน (HC) ลดลง

จากนั้นได้ทำการทดลองตลาด เพื่อศึกษาถึงความยอมรับพฤติกรรมและทัศนคติ ตลอดจนข้อคิดเห็นของผู้บริโภค ทั้งนี้ได้รับความร่วมมือจาก บริษัท สองพลอย จำกัด และการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย จัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ "น้ำมันเบนซินผสมพิเศษ" ซึ่งเป็นส่วนผสมระหว่างเอทานอล : น้ำมันเบนซินธรรมดา : น้ำมันเบนซินซุปเปอร์ ในอัตรา 15:35:50 น้ำมันผสมพิเศษนี้มีคุณภาพเป็นไปตามข้อกำหนดคุณภาพของน้ำมันเบนซินซุปเปอร์ซึ่งกำหนดโดยกระทรวงพาณิชย์ โดยจำหน่ายในสถานีบริการน้ำมัน 3 แห่ง ในกรุงเทพมหานครจำนวนน้ำมันทดลองตลาดทั้งสิ้น 670,000 ลิตร ผลของการทดลองซึ่งได้จากการออกแบบสอบถามผู้บริโภค ปรากฏว่าผู้บริโภคยอมรับคุณภาพของน้ำมันเบนซินผสมพิเศษนี้ โดยเฉพาะในเรื่องของการลดมลพิษจากไอเสีย

ความเป็นไปได้ในการตั้งโรงงานผลิต

ในปี พ.ศ.2532 ได้ทำการศึกษาความเป็นไปได้ของการตั้งโรงงานผลิตเอทานอลไร้น้ำจาก มันสำปะหลังและวัสดุการเกษตรอื่น ๆ ให้แก่เอกชนผู้สนใจลงทุน จำนวน 2 ราย ขนาดกำลังผลิต 120,000 ลิตรต่อวัน และ 150,000 ลิตรต่อวัน การศึกษาครอบคลุมเรื่องต่าง ๆ ดังนี้ วัตถุดิบ สถาน ที่ตั้งโรงงาน ความเป็นไปได้ทางเทคนิค รูปแบบโรงงานพร้อมเครื่องจักร อุปกรณ์ การบริหารโรงงาน การนำผลพลอยได้ของเหลือทิ้งมาใช้ประโยชน์ ความเป็นไปได้ด้านเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม ภาษีและนโยบายเกี่ยวกับแอลกอฮอล์ ภาวะการตลาดแอลกอฮอล์ ฯลฯ

อย่างไรก็ตามในบทความจะขอเสนอต้นทุนเปรียบเทียบสำหรับค่าใช้จ่ายในการผลิตเอทานอลไร้น้ำ (99.5%) ในโรงงานต้นแบบของ วท. กำลังการผลิตวันละ 1,500 ลิตร ดังตารางข้างล่าง

ชนิดของวัตถุดิบ	ค่าใช้จ่ายต่อลิตร (บาท)
หัวมันสำปะหลัง	8.94
มันสำปะหลังเส้น	9.41
แป้งมันสำปะหลัง	13.50
ข้าวโพด	10.65
อ้อย	10.54

หมายเหตุ หากเป็นการผลิตในเชิงพาณิชย์ กำลังผลิตสูงกว่านี้ ต้นทุนจะต่ำกว่านี้

สรุปประโยชน์ของการผลิตและการใช้แอลกอฮอล์ จากวัสดุการเกษตรเป็นพลังงานทดแทน

1. ลดปัญหาการขาดแคลนพลังงานทดแทน
2. ก่อให้เกิดเสถียรภาพทางเศรษฐกิจและความมั่นคงของประเทศ
3. ช่วยแก้ปัญหามันสำปะหลังล้นตลาดรวมทั้งก่อให้เกิดเสถียรภาพด้านราคามันสำปะหลังแก่เกษตรกร
4. ก่อให้เกิดการจ้างแรงงานในชนบทถ้ามีการสร้างโรงงานผลิตแอลกอฮอล์เป็นเชื้อเพลิง
5. ก่อให้เกิดการวิจัยและพัฒนา เพื่อการพึ่งตนเองทางด้านเทคโนโลยีใหม่ ๆ
6. ช่วยลดปัญหามลภาวะเป็นพิษในอากาศ

JBP

เปิดโลกธรรมชาติสดใส

สร้างสรรค์สีสดสวย

ครบทุกเฉดสี

อุตสาหกรรมสีของคนไทยแห่งแรกที่สามารถ
แสดงเครื่องหมายมาตรฐานอุตสาหกรรม

มอก. 272-2541
มอก. 327-2538

ผ่านการรับรองระบบคุณภาพ ISO 9002
จากสถาบัน SGS ประเทศอังกฤษ

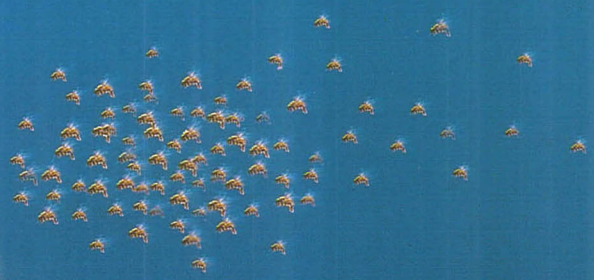
CERTIFICATE NUMBER
Q17046

JBP

บริษัท เจ. บี. พี. อินเตอร์เนชั่นแนลเพ็นท์ จำกัด

34/3 หมู่ 11 ซอยพาณิชยธนฯ แขวงบางแวก เขตภาษีเจริญ กรุงเทพฯ 10160

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



หวานบริสุทธิ์ไร้สารฟอกสี

น้ำตาลมิตรผล ทุกเกล็ดคือคุณภาพ

MITR PHOL

ผู้ผลิตอาหารทะเลส่งออก
และผลิตอาหารทะเล จำหน่ายในประเทศ

บริษัท
ได้รับการส่งเสริมการลงทุน

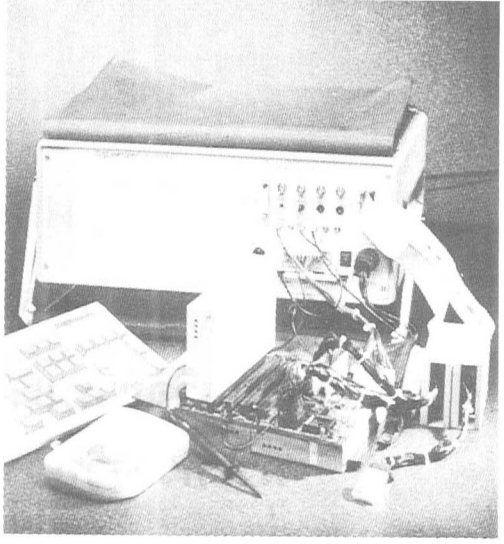
จากคณะกรรมการ
ส่งเสริมการลงทุน (BOI)

ดำเนินการผลิตสินค้าขึ้นมา 3 ชนิด ได้แก่ ปลาทูน่าต้มสุก แช่แข็ง ปลาแล่เนื้อ แช่แข็ง
อาหารแมวกระป๋องและผลิตภัณฑ์ใหม่ กุ้งแช่แข็ง

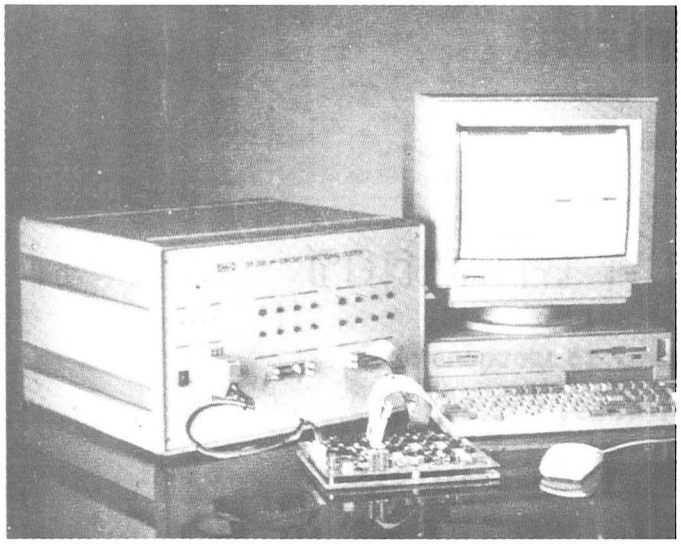
THAI UNION FROZEN PRODUCTS PUBLIC COMPANY LIMITED

Siam VERTEX

ศูนย์บริการสำหรับอุตสาหกรรมยุคใหม่



- ศูนย์จำหน่ายเครื่องซ่อมแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์
- ศูนย์บริการตรวจซ่อมแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับโรงงานอุตสาหกรรมที่ทันสมัย



QT200 PCB Diagnostic And Repair System

Functions and capabilities:

- ✔ Test library for TTL, CMOS, ECL,EIA, 3.3V, LSI, 12V Logic Families, Linear device families
- ✔ Power on true digital and analog for in and out of circuit functional device and board testing
- ✔ Systme can be used for analog circuit design usingits 3 basicanalog channels
- ✔ MS-Window or Windows 95 based for comprehensive failure analysis display.
- ✔ Most effective for repair of PCBs without schematic and circuit diagram
- ✔ QDDL and WEST Test languages inclusive for simple test program development for new *devices*
- ✔ Automatic Pass/Fail analysis for device under test
- ✔ Board/Device Learn and Test Function
- ✔ Logic Analyser Display for Pass/ Failure confirmation inclusive
- ✔ Vast library support and continuous updates
- ✔ QSM or Super VI and in-circuit resistance and capacitance measurement inclusive
- ✔ Compliance to INT DEF STAN 00-531 for safeoperating limits for backdriving
- ✔ Effective from Day One

- ศูนย์พัฒนาซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์สำหรับโรงงานอุตสาหกรรม
  - ❑ พัฒนาโปรแกรมให้ตรงกับงาน
  - ❑ พัฒนา/ติดตั้งระบบ Network, WINDOWS NT
  - ❑ ติดตั้งระบบ INTERNET

บริการตรวจซ่อมด้วยเครื่องซ่อม Qmax

- ❑ PLC
- ❑ COUNTER
- ❑ INVERTER
- ❑ CNC BOARD
- ❑ DC DRIVE
- ❑ POWER SUPPLY
- ❑ CONTROLLER BOARD
- ❑ INSTRUMENT CONTROLLER BOARD
- ❑ DATA PROCESSOR BOARD
- ❑ INDUSTRIAL BOARD
- ❑ ETC.

หากท่านประสบปัญหาเหล่านี้

- ❑ บอร์ดเสีย ซ่อมไม่ได้
- ❑ ต้องส่งไปซ่อมต่างประเทศ ซึ่งต้องใช้เวลาซ่อมนาน
- ❑ มีความจำเป็นรีบด่วน
- ❑ ไม่มีอะไหล่เปลี่ยน

โทรมาปรึกษาเราซิคะ

FUJI ELECTRIC · SQUARE D GROUPE SCHNEIDER · SIEMENS · FANUC · AEG · SCANVAEGT · YOKOGAWA · MITSUBISHI · OMRON · Allen-Bradley · FAIRBANKS SCALES · TOSHIBA

สนใจติดต่อได้ที่

Siam VERTEX

SIAM VERTEX TECHNOLOGY CO.,LTD.

37/25 หมู่ 1 ถ.รามคำแหง แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กทม. 10240

TEL. 729-4511, 373-5045 FAX. 373-5045

ขอสนับสนุนการวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

"วารสารวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี"

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

อภินันทนาการ

จาก

ห้างหุ้นส่วนจำกัด เค-เพลกซ์

6/12 ถนนลาดพร้าว ซ.ลาดพร้าว 25 เขตจตุจักร กทม.

โทร. 511-4274, 511-4329, 938-2539

ผลิตและจำหน่าย ปุ๋ยน้ำสูตรต่าง ๆ ฉีดพ่นทางใบและทางราก

บริษัท บี.ที.เอส.เอส. เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด

B.T.S.S. ENGINEERING CO., LTD.

7/73 หมู่10 ซ.สนธิ 1 ถ.สุขาภิบาล-ลาดพร้าว

เขตลาดพร้าว กรุงเทพฯ *10230*

TEL. 931-7040 FAX. 931-7041

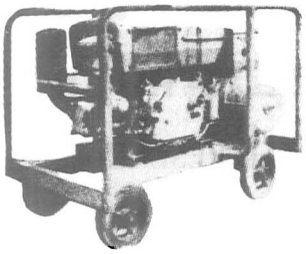
ขอสนับสนุน วารสาร

"วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี"

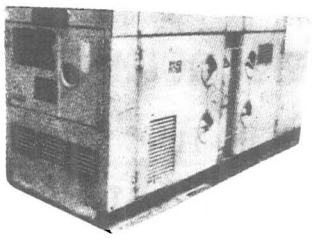
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แห่งประเทศไทย

เพื่อการวิจัย และพัฒนา ด้านวิทยาศาสตร์

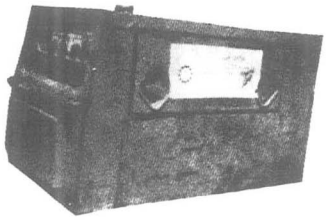
ให้เช่า จำหน่าย



เครื่องเชื่อมสนาม



เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ขนาด 20-500 KVA.



เครื่องเชื่อมสนาม - ไฟ A.C แบบเก็บเสียง

☆ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ขนาด 5-500 KVA.

☆ เครื่องเชื่อมสนาม ขนาด 2.6-5 m.m.

✳ มีบริการรับส่ง ✳

บริษัท ไทยเจนท์ จำกัด (ประชาชื่นเครื่องอ๊อก)

THAI GENT CO., LTD.

99/37-38 ซ.เทศบาลรังรักษ์เหนือ ถนนเทศบาลสงเคราะห์ แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กทม. 10900

TEL. 580-5100, 580-0953, 954-3656 FAX : 580-5100

ขอแสดงความยินดี

การจัดทำวารสาร "วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เพื่อการวิจัย และพัฒนา ด้านวิทยาศาสตร์

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

ด้วยความปรารถนาดี

จาก

บริษัท เอ็นไวรอนเมนท์ แอนด์ แลบอราตอรี่ จำกัด

53/2 ม.3 ต.ตลาดขวัญ ซ.เรวดี อ.เมือง จ.นนทบุรี

โทร. 526-1149

ขอแสดงความยินดี

การจัดทำวารสาร วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

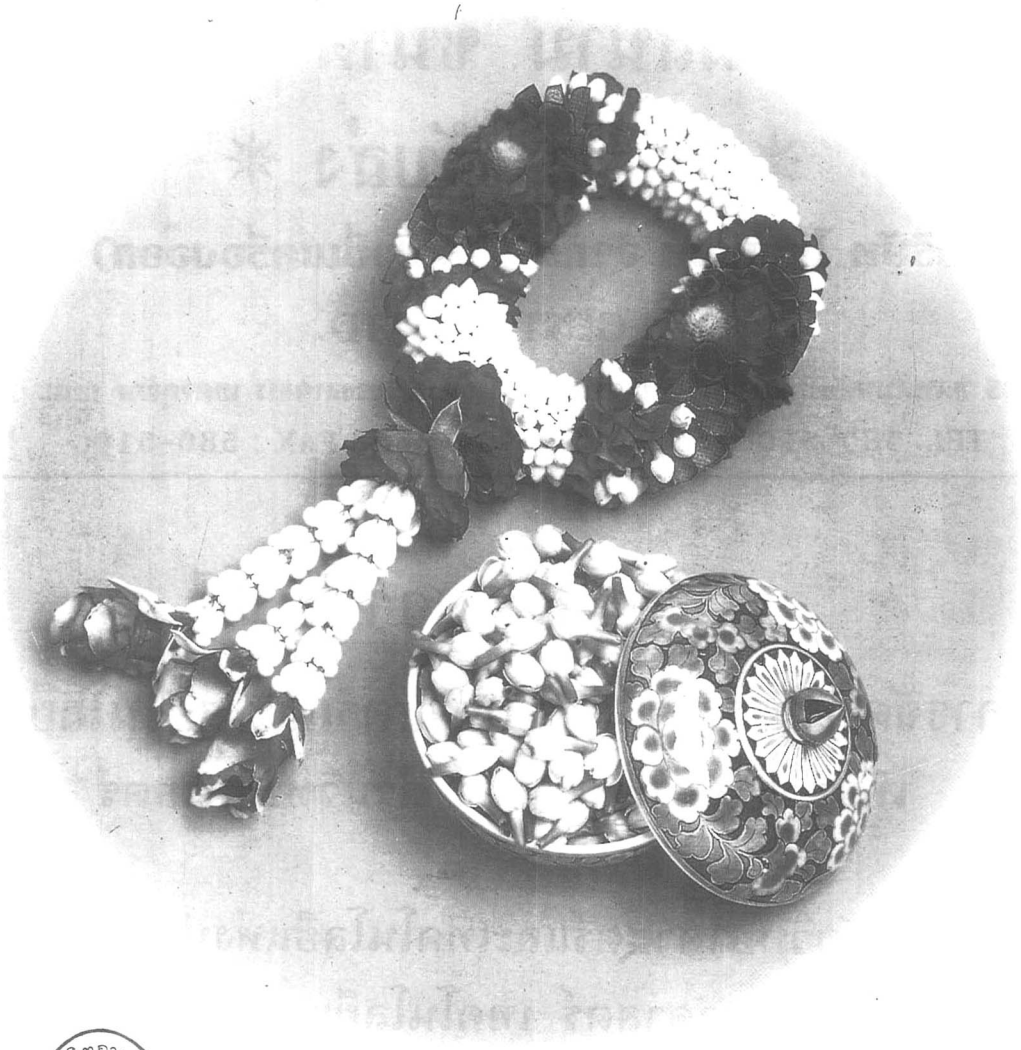
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

THAILAND INSTITUTE OF SCIENTIFIC AND TECNOLOGICAL RESEARCH

กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

เพื่อการวิจัย และพัฒนา ด้านวิทยาศาสตร์

ด้วยความปรารถนาดี จาก



สมาคมผู้ผลิตอาหารสัตว์ไทย

THAI FEED MILL ASSOCIATION

889 อาคารไทย ซีซี ทาวเวอร์ ห้อง 170 ชั้น 17 ถ.สาทรใต้ ยานนาวา สาทร กรุงเทพฯ 10120 โทร. 6756263-4 โทรสาร. 6756265

889 THAI C C TOWER, RM. 170th FL., SOUTH SATHORN RD. SATHORN, BANGKOK 10120 TEL. 6756263-4 FAX. 6756265

ความมหัศจรรย์ของพืช 7

พนัส บูรณศิลปิน
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กทม. 10900

ภาพประกอบเรื่องโดย สายันต์ ตันพานิช

มีพืชจำนวนไม่น้อยในโลกนี้ที่มีคุณสมบัติพิเศษซ่อนเร้นอยู่ เป็นคุณสมบัติอันน่ามหัศจรรย์ เช่น สามารถเปลี่ยนพฤติกรรมของมนุษย์ได้ หรือทำให้เกิดอารมณ์เคลิบเคลิ้มมีความสุข หลายชนิดกระตุ้นความรู้สึกทางเพศ บางชนิดช่วยลดความเจ็บปวด หรือทำให้หลับอย่างสลบไสลยาวนาน คุณสมบัติอันน่ามหัศจรรย์เหล่านี้คนโบราณล้วนได้เคยนำมาใช้ประโยชน์แล้วทั้งสิ้น อาทิ ใช้พืชที่ช่วยลดความเจ็บปวดและทำให้หลับยาวนานเป็นยาสลบเมื่อครั้งที่ยังไม่มีการค้นพบสารอีเธอร์ (ether) หรือใช้พืชที่ทำให้เกิดอารมณ์ดี ลืมทุกข์ลืมโศกนำมาเคี้ยวในพิธีทางศาสนา พิธีแต่งงาน และฝังศพ เป็นต้น พืชที่กระตุ้นความรู้สึกทางเพศมักจะได้รับความนิยมอย่างสูง และคุณสมบัติอันวิเศษของต้นไม้ดังกล่าวนี้ถึงกับเคยมีประวัติว่ากษัตริย์ของบางประเทศยอมแลกสินค้าทั้งลำเรือกับเมล็ดของต้นไม้เพียงเมล็ดเดียวก็ยังมี อย่างไรก็ตาม การนำมาใช้ประโยชน์ บางครั้งก็เป็นไปในทางไม่ถูกต้องทำนองคลองธรรมเท่าใดนัก เช่นพวกพ่อมดหมอผีใช้พืชบางชนิดเปลี่ยนคนให้เป็นผีดิบเพื่อนำไปใช้เป็นแรงงานทาสในไร่อ้อย หรือบางชนิดนำมาใช้เสพเพื่อให้เห็นภาพสวยสดงดงามวิจิตรตระการตาสร้างความเพลิดเพลินจนกลายเป็นสิ่งเสพย์ติดขึ้นในภายหลังก็มีเป็นต้น

มาถึงยุคปัจจุบันที่วิทยาศาสตร์สมัยใหม่เจริญก้าวหน้า การใช้ประโยชน์จากพืชมหัศจรรย์เหมือนเช่นในอดีตนับวันมีแต่จะลดน้อยลงหรือหมดสิ้นไป พร้อม ๆ กับป่าไม้ที่ถูกทำลายอย่างรวดเร็วซึ่งก็หมายถึงพันธุกรรมของพืชเหล่านี้กำลังล่อแหลมต่อการสูญหายไปด้วย จึงได้แต่เพียงหวังว่า นับแต่นี้เป็นต้นไปมนุษยชาติน่าจะได้ตระหนักถึงความสูญเสียแล้วช่วยกันอนุรักษ์เอาไว้และที่สำคัญยิ่งกว่าก็คือให้รู้ถึงคุณค่าของคุณสมบัติพิเศษที่พืชแต่ละชนิดมีอยู่นั้นแล้วหาทางนำมาพัฒนาใช้ให้เกิดประโยชน์สำหรับสังคมปัจจุบันของเราต่อไป

บทความเรื่องนี้มีจุดประสงค์ที่จะนำเสนอเรื่องราวของพืชที่มีคุณสมบัติแปลก ๆ ซึ่งคนโบราณเคยใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวางมาแล้ว มาเล่าสู่กันฟัง โดยหวังที่จะให้เกิดแนวความคิดในการพัฒนาการใช้ประโยชน์ดังกล่าว

ตะเคียน : พืชที่เชื่อกันว่ามีนางไม้

คนไทยสมัยก่อนมีอาชีพทำไร่ทำสวนกันเสียเป็นส่วนใหญ่ ชีวิตจึงผูกพันอยู่กับต้นไม้นับตั้งแต่เกิดจนตายก็ว่าได้ ยิ่งต้นไม้นั้นมีความใกล้ชิดและสำคัญต่อการดำรงชีวิตมากเพียงใดความผูกพันก็ยิ่งแนบสนิทลึกซึ้งมากขึ้นเพียงนั้น สายสัมพันธ์ระหว่างคนไทยกับต้นไม้ที่มีต่อกันมาตลอดเวลาอันยาวนานนี้ ได้สั่งสมเป็นเรื่องราวดุจประวัติศาสตร์ที่ประทับอยู่ในความทรงจำให้ได้เล่าขานสืบต่อกันมาจนถึงชั้นลูกชั้นหลานเป็นตำนานหรือนิยายพื้นบ้าน และบ้างก็บันทึกไว้ในเชิงสารคดีที่มีหลักฐานยืนยันทั้งด้านตัวบุคคลและสถานที่ หรือแม้แต่ในวรรณคดีซึ่งเป็นวรรณกรรมสะท้อนภาพของสังคม วัฒนธรรม และความเชื่อก็ยังมีเรื่องราวของต้นไม้สำคัญ ๆ เหล่านี้ร้อยกรองไว้ให้สามารถค้นหาอ่านกันได้มาจนถึงปัจจุบัน

ตะเคียนเป็นต้นไม้ที่มีความผูกพันใกล้ชิดกับคนไทยเป็นอย่างมากชนิดหนึ่ง เป็นไม้ใหญ่เนื้อแข็งคุณภาพดีเหมาะสำหรับใช้ในการก่อสร้าง โดยนำมาใช้สร้างบ้าน สร้างวัด ต่อเรือ และแม้แต่เสาหลักเมือง อันถือกันว่าเป็นสิ่งศักดิ์สิทธิ์สูงสุดคู่บ้านคู่เมืองอย่างหนึ่งก็ยังนิยมใช้ไม้ตะเคียนนี้เป็นส่วนใหญ่ ไม่ใช้ไม้ชนิดอื่น

ตำนานของต้นตะเคียนจึงมีอยู่เป็นอันมาก เริ่มจากความเชื่อของคนโบราณที่ว่าในต้นตะเคียนนั้นมีนางไม้สิงอยู่ เรียกกันว่า ผีนางตะเคียน หรือ พรายตะเคียน

ผีนางตะเคียนมักแสดงตัวหลอกหลอนเมื่อถูกรุกรานหรือถูกรังแกจากมนุษย์ ในป่าดงพงไพรจึงมักมีเรื่องราวการแสดงอิทธิฤทธิ์ของผีสาวนางตะเคียนให้ได้ยินได้ฟังอยู่เสมอ ชาลี เอี่ยมกระสินธุ์ นักประพันธ์อาวุโสผู้ใช้ชีวิตคร่ำหวอดอยู่กับการผจญภัยในดงดิบเขียนเล่าไว้ในสารคดีเรื่อง "ป่าอาถรรพณ์" เมื่อครั้งไปนั่งห้างดักยิงเสือโคร่งในป่าเขมรหลายสิบปีมาแล้วว่า ไม่ไกลจากซากกวางที่ใช้เป็นเหยื่อล่อเสือเท่าใดนัก มีต้นตะเคียนใหญ่อยู่ต้นหนึ่ง *"ก่อนเที่ยงคืนขณะที่ข้าพเจ้าจ้องมองดูอยู่ว่า เมื่อไรหนอเจ้าป่าจะเข้าหาเหยื่อเสียทีนั้น พลันข้าพเจ้าก็มองเห็นแสงเรืองวูบวาบจากโคนตะเคียนต้นนั้น แสงสว่างจากดวงจันทร์กระจ่างพอที่จะมองเห็นชัดเจนว่า โคนตะเคียนนั้นมีใครคนหนึ่งซุ่มตัวอยู่ ร่างนั้นเป็นผู้หญิงผมยาวสยายยืนพิงโคนตะเคียนนิ่งสงบ ข้าพเจ้ารู้ได้ทันทีว่า ที่เห็นนั้นคือพรายตะเคียน ! ท่ามกลางความตกตะลึงและไม่แน่ใจในสายตาตัวเอง ร่างที่แนบชิดโคนตะเคียนก็เริ่มพร่าพราวไปเหมือนจะกลืนไปกับต้นตะเคียนนั้น ขณะเดียวกันก็มีเสียงหวีดร้องของผู้หญิงคนหนึ่งก้องกังวานขึ้นแล้วป่าก็กลับเงียบลงอีกครั้ง ภาพนางพรายตะเคียนที่ห้วยโอชำเปร๊าะในครั้งกระนั้นยังลอยเด่นอยู่ในอุปาทานของข้าพเจ้าทุกครั้งที่เดินทางเข้าป่า และได้พบต้นตะเคียน !"*

อีกเรื่องหนึ่ง บัว ปากช่อง เล่าไว้ในหนังสือฟ้าเมืองไทยฉบับที่ ๔๗๙ ตีพิมพ์เมื่อปี พ.ศ. ๒๕๒๑ บัว ปากช่อง เป็นนักเขียนบันทึกเรื่องราวในอดีตที่น่าคารวะ เพราะสภาพความเป็นอยู่ของผู้คนในสังคม บ้านเมือง ตลอดจนสภาพป่าที่ท่านผู้นี้ได้พยายาม

เขียนเล่าเอาไว้ในสารคดีหลาย ๆ เรื่องนั้นถือได้ว่าเป็นเกร็ดประวัติ-ศาสตร์ของชุมชนที่มีคุณค่าต่อคนรุ่นหลังเป็นอันมาก ท่านผู้นี้เขียนเรื่องพรายนางตะเคียนเอาไว้ในสารคดีชุด "ดงพญาไฟ" บรรยายถึงอำเภอปากช่องเมื่อ ๕๐-๖๐ ปีก่อน จนคนอ่านสามารถมองเห็นสภาพความเป็นอยู่ของท้องถิ่นในสมัยนั้นได้อย่างแจ่มชัดเหมือนได้เข้าไปนั่งอยู่ในอดีตเลยทีเดียว ตอนหนึ่งได้กล่าวถึงวัดคีรีวันต์ในตัวตลาดอำเภอปากช่องซึ่งขณะนั้นเพิ่งกำลังเริ่มพัฒนาจากกุฏิหลังคามุงหญ้าเป็นอาคารไม้ใหญ่โตอย่างที่เห็นกันในปัจจุบัน ไม้ทุกแผ่นที่ใช้ในการก่อสร้างเป็นไม้ตะเคียนล้วน ๆ ไม่มีไม้อื่นเจือปน และ บัว ปากช่อง ก็เป็นเด็กหนุ่มคนหนึ่งที่ได้ร่วมงานกับเพื่อนบ้านและพระเณรตัดโค่นและชักลากต้นตะเคียนจากดงพญาไฟล่องตามสายน้ำลำตะคองมายังวัดคีรีวันต์ ขณะช่วยกันดึงเลื่อยแปรรูปไม้อยู่ในลานวัดนั้น เขาได้เห็นเหตุการณ์ลี้ลับเกี่ยวกับวิญญาณพรายนางตะเคียน พร้อม ๆ กับพระเณรและชาวบ้านอื่น ๆ อีกหลายคน เหตุเกิดขึ้นในบ่ายวันหนึ่งขณะที่หลวงพี่หลวงอากำลังเร่งมือช่วยกันเปิดปีกแปรรูปไม้อยู่นั้น หลวงพี่ "ปลั่ง" กำลังดึงเลื่อยอยู่ดี ๆ ก็ให้มีอันล้มหงายหลังตึงลงไปโดยไม่ทราบสาเหตุ แล้วหลังจากนั้นท่านก็ลุกขึ้นมานั่งพับเพียบ

"ช่วยฉันด้วย ฉันยังไม่ตาย ช่วยฉันด้วย"

บัว ปากช่อง เล่าว่า สำเนียงและกิริยาของหลวงพี่ปลั่งกลายเป็นผู้หญิงไปอย่างไม่น่าเชื่อ

มรรคทายกวัดต้องป้อนคำถามว่า

"เธอ เจ้าของเสียงนี้เป็นใครกันเล่า ?"

"ฉัน นางตะเคียนต้นนี้"

"โอ แม่นางเอย แม่นางอย่าได้อาลัยอาวรณ์ไปเลย ท่านพระครูท่านจะนำมา สร้างวัด ปลูกศาลาเป็นมหากุศลในพระบวรพุทธศาสนา"

"สาธุ เรื่องนั้นฉันอนุโมทนา แต่ฉันยังไม่ตาย ช่วยฉันด้วย ไปที่ต้นเดิมของฉัน แล้วจะเห็น"

เมื่อผีนางตะเคียนออกจากร่างของหลวงพี่ปลั่งไปแล้ว บรรดาชาวบ้าน พระ เณรจึงได้พากันยกโขยงย้อนรอยกลับไปดูที่ตอเดิมของตะเคียนต้นนั้น ณ หมู่บ้านวังตะโขง พบว่าตอตะเคียนได้แตกหน่อขึ้นมาใหม่ แทงยอดผลิใบอ่อน แต่มีทาง

เกวียนมาตัดผ่าน รากใหญ่น้อยมีรอยถูกล้อเกวียนเหยียบเป็นแผลเหวอะหวะ จึงได้ช่วยกันปรับพื้นที่เปลี่ยนทิศทางเดินให้เกวียนเสียใหม่ ไม่มีใครทนดูสภาพแผลที่รากตอตะเคียนนั้นได้ เพราะยางไม้จากแผลนั้นมีสีแดงจัดคล้ายเลือดสด ๆ ยังไงยังงั้นเลยทีเดียว

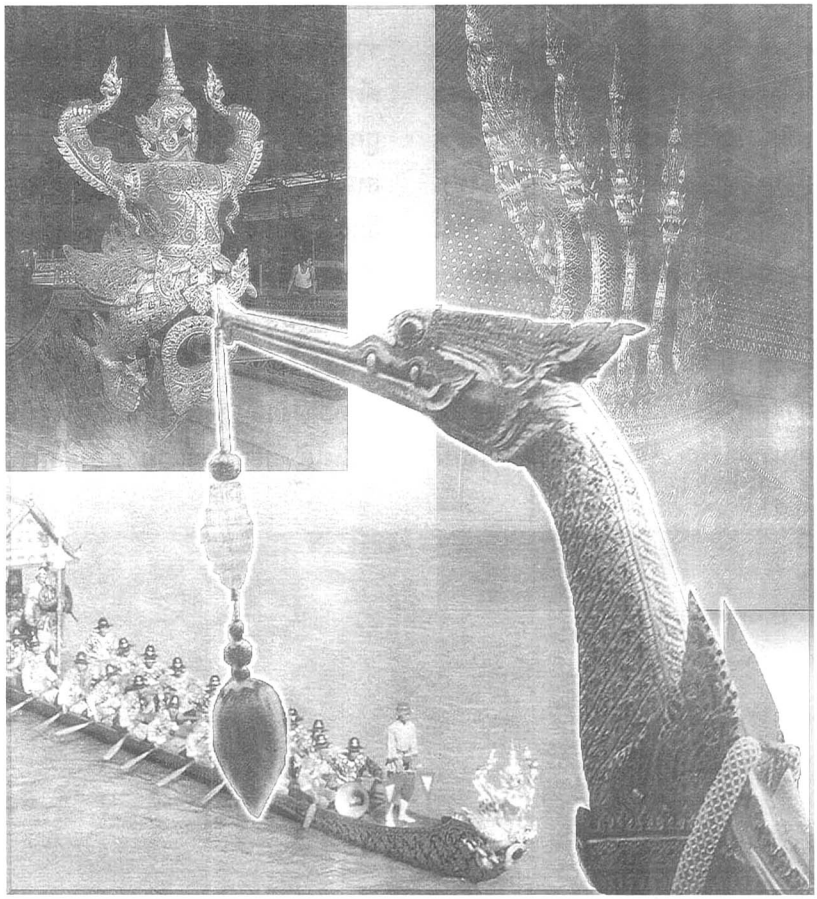
ความผูกพันระหว่างมนุษย์กับต้นตะเคียนนั้น บางครั้งบางสถานที่ก็มีต่อกันจนถึงขั้นที่ฝ่ายมนุษย์สร้างเป็นศาลให้นางตะเคียนได้เข้าอยู่อาศัย (เข้าสิงสถิตย์) แล้วบูชากราบไหว้ถือเป็นที่พึ่งทางใจไปเลยก็มีอยู่ไม่น้อย ที่พอจะนำมายกเป็นตัวอย่างได้ก็คือที่ตั้งอยู่ภายในสวนสราญรมย์ กรุงเทพมหานครนี่เอง ศาลที่ว่านี้มีชื่อขึ้นป้ายเป็นหลักเป็นฐานว่า **"ศาลเจ้าแม่ตะเคียนทอง"** ตัวศาลสร้างเป็นเก๋งจีนรูปทรงกระทัดรัด ภายในชั้นล่างเป็นห้องโถง ๖ เหลี่ยมมีกิ่งตะเคียนสำหรับบูชาห่อเอาไว้ด้วยผ้าแพรสีสดใสกับพวงมาลัยคล้องสุมอยู่จนมองไม่

เห็นเนื้อแท้ของไม้ตะเคียนกิ่งนั้น กับเครื่องเซ่นสักการะจำพวกช้างแกะสลัก ตุ๊กตาและบ้านไม้หลังเล็ก ๆ อีกจำนวนมาก ตำนานของศาลเจ้าแม่ตะเคียนทองกลางเมืองหลวงแห่งนี้มีมาแต่ครั้งที่หลวงท่านจะสร้างถนนเลียบคลองหลอดเมื่อเกือบ ๑๐๐ ปีมาแล้วโน่นเลยทีเดียว ผู้รับเหมาก่อสร้างถนนจำเป็นต้องโค่นต้นไม้ออกเป็นจำนวนมาก รวมทั้งตะเคียนใหญ่ต้นหนึ่งด้วย อาถรรพ์จึงเกิดขึ้นเมื่อผีนางตะเคียนสำแดงเดชทำให้คนงานต้องสังเวยชีวิตไปหลายต่อหลายคน เล่ากันว่าคนแรกถูกงูเห่ากัดขณะเข้าไปเริ่มแผ้วถาง คนที่สองถูกยางตะเคียนสีแดงเหมือนเลือดสด ๆ กระเด็นใส่ขณะลงมือเลื่อย เกิดเป็นแผลพุพองปวดแสบปวดร้อนและเสีย

ชีวิตเพียงชั่วเวลาไม่ถึงข้ามคืน ส่วนคนที่สามถูกกิ่งตะเคียนร่วงลงมาทับจนคอขาดขณะลงขวานจะพิชิตตะเคียนต้นนี้ให้ได้ ในที่สุดผู้รับเหมาต้องทำพิธีบวงสรวง เซ่นไหว้บอกกล่าวต่อผีนางตะเคียน งานล้มต้นตะเคียนจึงสำเร็จลุล่วงมาได้

วิธีบวงสรวงดังกล่าวดูเหมือนจะเป็นประเพณีที่ยึดถือปฏิบัติกันมาแต่ครั้งโบราณกาล หรือหากเป็นงานหลวงที่สำคัญ ๆ ก็อาจถึงกับมีการอ่านประกาศกระแสพระบรมราชโองการ ณ โคนต้นไม้ที่จะทำการตัดโค่นนั้น เพราะเมื่อได้ทำพิธีอย่างถูกต้องแล้ว คนตัดก็จะเกิดความสบายใจ ซึ่งหากจะพิจารณากันในอีกแง่มุมหนึ่ง พิธีกรรมดังกล่าวอาจเป็นวิเทโศบายการอนุรักษ์ต้นไม้อันชาญฉลาดของคนโบราณเพื่อไม่ปล่อยให้มีการตัดโค่นต้นไม้กันอย่างง่าย ๆ เหมือนเช่นปัจจุบันก็เป็นได้ อย่างไรก็ตาม ต้องยอมรับความจริงว่า คนโบราณนั้นมีความเชื่อเรื่องผีสางนางไม้กันอยู่ไม่น้อย แม้ในวรรณกรรมนิราศเมืองแกลงของสุนทรภู่ก็ยังมีกล่าวถึงผีนางตะเคียนไว้ นิราศเมืองแกลงเป็นนิราศเรื่องแรกของสุนทรภู่ เขียนขึ้นเมื่อครั้งที่ท่านเดินทางไปเยี่ยมบิดาซึ่งบวชเป็นพระอยู่ที่เมืองแกลงเมื่อปี พ.ศ. ๒๓๕๐ ขณะล่องเรือผ่านอำเภอบางพลี ไปถึงบ้านระกาด สุนทรภู่ได้พรรณาถึงเดชนางตะเคียนเอาไว้ว่า

" ถึงหย่อมย่านบ้านระกาดต้องลงถ่อ
ค่อยลอยรอเรียงลำตามน้ำไหล
จนล่วงเข้าหัวป่าพนาลัย
ล้วนเงาไม้มืดคล้ำในลำคลอง
ระวังตัวกลัวตอตะเคียนขวาง
เป็นเยี่ยงอย่างผู้เฒ่าเล่าสนอง
ว่าผีสางสิงนางตะเคียนคะนอง
ใครถูกต้องแตกตายไปหลายลำ
พอบอกกันยังไม่ทันจะขาดปาก
เห็นเรือจากแจวตรงหลงถลำ
กระทบผางตอนางตะเคียนตำ
ก็โคลงคว่ำล่มลงในคงคา
พวกเรือพี่สี่คนขนสยอง
ก็เลยล่องหลีกทางไปข้างขวา
พ้นระวางนางรุกขฉายา
ต่างระอาเห็นฤทธิ์ประสิทธิ์จริง"



000000000

ตะเคียน หรือตะเคียนทอง เป็นไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ขึ้นเป็นหมู่กระจัดกระจายอยู่ตามที่ราบ หรือค่อนข้างราบใกล้ฝั่งน้ำหรือในป่าดงดิบทั่วประเทศ ตะเคียนจัดอยู่ใน "ไม้วงศ์ยาง" เช่นเดียวกับไม้ใหญ่ที่เรารู้จักกันดีอีกหลายสกุล อาทิ สกุลไม้ยาง สกุลไม้กระบาก สกุลไม้เคี่ยม ไม้พันจำ ไม้เต็งและสยา ไม้รัง ไม้เขียวและไม้ชันตาแมว เป็นต้น เนื่องจากเป็นไม้เนื้อแข็งคุณภาพดี คือมีความแข็ง เหนียว ทนทาน ไม้ตะเคียนจึงได้รับความนิยมนำมาใช้ในการก่อสร้างอาคารบ้านเรือน และต่อเรือ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเรือที่ใช้ในพระราชพิธีของพระมหากษัตริย์อันได้แก่ขบวนเรือพระที่นั่งนั่นเอง ข้อเขียนเรื่อง "ไม้วงศ์ยางกับวัฒนธรรมไทยที่ควรค่าแก่การรักษา" ซึ่งตีพิมพ์ลงในข่าวสารความหลากหลายทางชีวภาพ ปีที่ ๑ ฉบับที่ ๒ ได้กล่าวถึงการสำรวจไม้ที่ใช้ในการสร้างเรือที่ร่วมขบวนพยุหยาตราชลมารคในรัชกาลปัจจุบัน พบว่าในบรรดาเรือทั้งหมด ๕๒ ลำ มีเพียง ๔ ลำเท่านั้นที่ใช้ไม้สักในการก่อสร้าง ส่วนลำอื่น ๆ อีก ๔๘ ลำใช้ไม้ตะเคียนทั้งหมด เมื่อเดือนมิถุนายน พ.ศ. ๒๕๔๒ ได้มีการค้นพบเรือที่ก่อสร้างด้วยไม้ตะเคียนขนาดใหญ่ที่จังหวัดกาญจนบุรี มีอายุประมาณ ๕,๐๐๐ ปี แสดงว่ามนุษย์รู้จักใช้ไม้ตะเคียนนำมาต่อเรือตั้งแต่ยุคหินหรือก่อนประวัติศาสตร์ชาติไทยด้วยซ้ำ และจากการศึกษาวัฒนธรรมการต่อเรือของไทยตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันพบว่า ไม้ตะเคียนทองถูกนำมาใช้มากที่สุดทั้งในการต่อเรือและก่อสร้างบ้านเรือนที่อยู่อาศัย นอกจากมีคุณสมบัติเหมาะสำหรับใช้ในงานก่อสร้างแล้ว ประโยชน์ด้านอื่น ๆ ของต้นตะเคียนก็มีอาทิ ส่วนเปลือกมีปริมาณสารแทนนิน (tannin) สูง ใช้ฟอกหนัง ยางใช้ทำชันสำหรับยาเรือและทำน้ำมันชักเงา ใช้ผสมน้ำมันทารักษาบาดแผล นอกจากนั้นดอกตะเคียนยังจัดอยู่ในจำพวกเกสรร้อยแปดสำหรับเข้ายาสมุนไพรอีกด้วย

ต้นตะเคียนหรือตะเคียนทอง มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Hopea odorata* Roxb. เป็นพืชในวงศ์ (family) DIPTEROCARPACEAE เป็นไม้ใหญ่ไม่ผลัดใบ เรือนยอดเป็นพุ่มทึบรูปทรงกลมหรือรูปเจดีย์ต่ำ สูง ๒๐-๓๐ เมตร **ลำต้น** ตรง รูปทรงกระบอก เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นกว้างถึง ๑๒๐ ซ.ม. ส่วนของโคนต้นที่ไม่มีกิ่งก้านสูงจากพื้นดินถึง ๒๕ เมตร เปลือก

ของลำต้นสีน้ำตาลดำแตกเป็นสะเก็ด **ใบ** เป็นใบเดี่ยว หนา รูปใบหอกกึ่งรูปไข่ (ovate-lanceolate) ปลายเรียวโคนมนป้านและเบี้ยว ขนาด ๓-๗ x ๗-๑๔ ซ.ม. **ดอก** สีขาว ขนาดเล็กออกเป็นช่อยาวตามง่ามใบและปลายกิ่ง มีกลิ่นหอม ก้านช่อดอก ก้านดอก กลีบรองกลีบดอก (sepal) มีขนนุ่ม **ผล** ขนาด ๖ x ๑๐ ม.ม. กลมหรือรูปไข่ปลายมน แต่มีติ่งคล้ายหนามแหลม มีปีกรูปใบพายยาว ๑ คู่

000000000

กล้วยตานี : พืชที่มีนางไม้อีกเหมือนกัน

ยังมีต้นไม้อยู่อีกชนิดหนึ่งที่คนไทยสมัยก่อนเชื่อกันว่ามีนางไม้สิงอยู่เช่นเดียวกับต้นตะเคียน ไม้ต้นที่ว่านี้ได้แก่กล้วยตานี ท่านเสฐียรโกเศศ (ศาสตราจารย์พระยาอนุมานราชธน) กล่าวถึงเรื่องราวของพรายนางตานีเอาไว้ในหนังสือ "การศึกษาเรื่องประเพณีไทย" ผู้เขียนเห็นว่าเป็นวัฒนธรรมดั้งเดิมอย่างหนึ่งของสังคมไทยที่ควรอนุรักษ์ไว้ จึงขอคัดลอกเนื้อความบางตอนนำมาลงไว้ในที่นี้ เป็นการสืบทอดความรู้สู่คนรุ่นหลังให้สมดังที่ท่าน เสฐียรโกเศศได้กล่าวไว้ว่า "ดีกว่าจะให้สูญไป" ดังนี้

ย่อมเป็นที่ทราบกันในหมู่คนรุ่นเก่า ว่ากล้วยตานีมีผีเรียกว่าพรายนางตานี พรายนางตานีนั้นหน้าตาสวย มีกลิ่นตัวหอม ไว้ผมยาว ฝ่ามือฝ่าเท้าแดงอ่อน ๆ ริมฝีปากมีสีเหมือนตำลึงสุก ถ้ากล้วยตานีมีลำต้นอวบอ้วน พรายนางตานีก็ทรงท้วม ถ้าลำต้นกล้วยโปร่งเปลา พรายนางตานีก็ทรงฉลวย (สวยสะโอดสะอง-ผู้เขียน)

โดยเหตุที่พรายนางตานีเป็นผีชาวบ้านจึงไม่กล้าปลูกต้นกล้วยตานีไว้ใกล้เรือน แม้จะปลูกไว้ใกล้เรือนถ้าจะต้องตัดเอาใบตองไปใช้ก็ห้ามไม่ให้ตัดเอาไปทั้งใบ ต้องเจียนเอามาแต่ใบตองเท่านั้น หรือไม่ก็ต้องหักก้านหรือแกนใบให้ชำรุดเสียก่อน ขืนตัดเอาเข้ามาในเรือนทั้งใบถือเป็นลางร้ายว่าจะมีใครในบ้านนั้นตายลงในไม่ช้า ทั้งนี้เห็นจะเนื่องจากคติเดิมที่ใช้ใบตองกล้วยตานี ๓ ใบรองก้นโลงศพก็เป็นได้

กล้วยตานีนี้ถ้าถึงคราวออกปลีจะมีพิธีพลีพรายนางตานี เครื่องพลีมีหัวหมู บายศรี สำรับคาวหวาน ของหวานก็มีขนมต้มแดงต้มขาว นอกจากนี้ยังมีข้าวตอก ดอกไม้ธูปเทียน น้ำหอมและเครื่องหอม มีแป้งกระแจะจันทร์ เป็นต้น เอาแหวนและสร้อยทองคำไปคล้องที่งวงปลีกล้วยเป็นเครื่องประดับ และนำผ้าผืนหนึ่งจะเป็นสีแดงหรือสีอะไรก็ได้ไปพันรอบต้นกล้วยตานีเป็นต่างว่าได้นุ่งห่มให้แก่พรายนางตานี เสร็จแล้วผู้ทำพิธีกล่าวเชิญพรายนางตานีขอให้คุ้มครองรักษาคนในบ้าน และให้มีลาภ บางทีมักนิยมนิมนต์พระสงฆ์ไปสวดมนต์ทำบุญด้วย เป็นคติอย่างที่กล่าวว่าพุทธกับไสยย่อมพึ่งพาอาศัยกันฉะนั้น

บางทีหมอที่ทำพิธีเมื่อเซ่นวักแล้ว นำดอกในปลีกล้วยตานีไปตากแดดให้แห้งแล้วบดให้เป็นผงผสมกับผงอิธเจ (เป็นผงของดินสอขาวที่เขียนเป็นยันต์เกี่ยวกับเรื่องนี้) ใช้ในทางให้เกิดเสน่ห์เป็นมหานิยม .....

ถ้ากล้วยตานีที่ทำพิธีเซ่นวักแล้วออกปลีกลางต้น ก็ถือกันว่ากล้วยตานีนั้นเกิดมีพรายนางตานีขึ้นแล้ว กล้วยตานีที่เกิดปลีกลางต้นนี้พวกชายหนุ่มที่ยังเป็นโสดอยู่ ถ้าเป็นผู้รู้เรื่องเกี่ยวกับพรายนางตานี ก็จะไปทำพิธีเซ่นวักเป็นทำนองเดียวกับที่กล่าวมาแล้วข้างต้น แล้วไปที่ต้นกล้วยตานีต้นนั้นในเวลากลางคืนทุกคืนสุดแต่โอกาสจะอำนวยให้ พอไปถึงก็กล่าวคำเกี้ยวประเล้าประโลมพรายนางตานี ต้องตั้งความเพียรไปเกี้ยวจนกว่าพรายนางตานีจะใจอ่อนเห็นอกเห็นใจ ซึ่งเป็นเรื่องนึกเอาเอง

ว่าคงเป็นเช่นนั้น แล้วเอามีดเฉือนตอนโคนกล้วยที่มีลักษณะเหมือนเป็นเหง้า เอามาก้อนหนึ่ง แกะสลักเป็นรูปผู้หญิงใส่ตลับหรือภาชนะอื่นไว้และต้องเซ่นวักทุกเช้าเย็น ขณะทำการแกะสลัก และตอนเซ่นวักนั้นคิดว่าน่าจะต้องมีการว่าคาถากำกับด้วย และความสำคัญก็คงอยู่ที่ตรงคาถานี่เอง เพราะถ้าไม่มีคาถากำกับใคร ๆ ก็จะทำกันได้และหมดความขลังเป็นจริงเป็นจังไปเสีย ทำอยู่อย่างนี้หลาย ๆ วันพรายนางตานีก็จะมาปรากฏร่างให้เห็นในความฝันเป็นผู้หญิงสาวหน้าตาสวยสดงดงามสมดังใจที่เคยนึกเคยพะวงเป็นจินตนาการมาก่อน แล้วนางจะยอมตนเป็นเมียผู้นั้นอันเป็นความฝันอีกเหมือนกัน เมื่อพรายนางตานีเป็นเมียแล้วชายคนนั้นจะไปมีเมียอื่นอีกไม่ได้ ถ้ามีก็มักเป็นอันตราย แต่ถ้าต้องการจะมีเมียจริง ๆ ก็อาจทำได้โดยบอกกล่าวขออนุญาตพรายนางตานีเสียก่อน

พรายนางตานีเป็นเมียที่ดี เมื่อเห็นสามีซื่อสัตย์ไม่ปิดบังความจริงก็จะอนุญาตให้มีได้ ซ้ำยังจะช่วยเหลือให้การนั้นสำเร็จไปได้ด้วยดีด้วยซ้ำ ไม่มีหึงหวง แยกเขี้ยวหรือร้องไห้ตีโพยตีพายเหมือนเมียมนุษย์

เรื่องพรายนางตานีนี้ ท่านเสฐียรโกเศศได้กล่าวสรุปไว้ด้วยว่า *เป็นเรื่องจินตนาการซึ่งเป็นบ่อเกิดของศิลปะและวรรณคดี ย่อมเป็นจริงทางจิตใจเกี่ยวกับเรื่องอารมณ์ความรู้สึก ไม่ใช่เป็นจริงทางปัญญาเกี่ยวกับเรื่องเหตุผลข้อเท็จจริง มันแยกกันอยู่อย่างนี้ มีอย่างใดแต่อย่างเดียวก็เป็นความไม่สมบูรณ์ในความเป็นคนซึ่งยังเป็นปุถุชนอยู่ เพราะความจริงมีเป็นชั้น ๆ เหมือนอย่างชั้นในโรงเรียนฉะนั้น*

ข้อความเกี่ยวกับเรื่องพรายนางตานีนี้มีบันทึกต่อท้ายไว้ในวงเล็บด้วยว่าส่วนใหญ่ได้จาก นายหรีด เรืองฤทธิ์ เปรียญ และในเวลาต่อมาสารานุกรมไทยฉบับราชบัณฑิตสถานก็ได้นำข้อความเกือบจะทั้งหมดขัดเกลาเพียงบางส่วนบางตอน แล้วบรรจุเข้าไว้ตามดัชนีคำว่า **ตานี-กล้วย** ซึ่งอยู่ในเล่มที่ ๑๓ ฉบับพิมพ์ครั้งที่ ๑ พ.ศ. ๒๕๑๖-๒๕๑๗ แสดงให้เห็นว่าเรื่องราวของพรายนางตานีนี้แม้จะเป็นเพียงตำนานแต่ก็ได้รับการยอมรับให้เป็นวัฒนธรรมที่ควรค่าแก่การบันทึกไว้สำหรับชนรุ่นหลังได้สืบสานความรู้นี้ต่อไป

ตำนานรักนางตานีนี้ แจ๋ว วรจักร หรือ คุณสง่า อารัมภีร์ นักเขียนและนักประพันธ์เพลงคนสำคัญของเมืองไทยก็เคยเขียนเล่าไว้ในคอลัมภ์ "แจ๋วเจอผี" ในนิตยสารฟ้าเมืองไทย ปีที่ ๑ ฉบับที่ ๙ พ.ศ. ๒๕๑๒ มีเนื้อความที่เป็นรายละเอียดเพิ่มเติมไปจากของท่านเสฐียรโกเศศว่า หลังจากร่วมชีวิตอยู่กับผัวมนุษย์ของนางชั่วระยะเวลาหนึ่งแล้ว ต่อมาต้นกล้วยตานีก็จะตกเครือแล้วตายลง เมื่อกล้วยตานีตายแล้วนางก็จะหายไป ก่อนจากกันนางจะมอบผ้าสะไบสีตองอ่อนที่นางใช้คาดอกไว้เป็นที่ระลึก ผู้ใดได้ผ้าคาดอกนี้ ไปไหนมาไหนให้เอาติดตัวไปด้วย หากใช้โพกหัวศัตรูจะมองไม่เห็นตัว และผ้านี้ใช้ได้ตลอดชีวิตทีเดียว

แจ๋ว วรจักร ยังเล่าต่อเอาไว้ให้เป็นที่ยั่วน้ำลายและสร้างความหวัง (ลมๆ แล้งๆ)ให้กับหนุ่มสมัยหลังๆอีกด้วยว่า ผีนางตะเคียนก็สามารถทำพิธีเซ่นวักแล้วเกี้ยวเอามาทำภรรยาได้เช่นเดียวกัน นางตะเคียนมีหน้าตาสวยงามมาก แต่เป็นความสวยแบบดุ ๆ เวลาจะแสดงความรักก็มักแสดงอย่างดุ ๆ (ผิดกับนางตานีที่เธอจะสวยแบบเย็น ๆ) แถมดุไม่ดุเปล่า ขี้หึงอีกต่างหาก ใครได้เธอเป็นเมียแล้วยังริทำตัวเจ้าชู้เป็นได้คางเหลืองกันทุกราย หนุ่มสมัยก่อนจึงมักไม่ใคร่กล้าที่จะลองของกับนางตะเคียนกันสักเท่าใด โดยมากมักบอกต่อ ๆ ให้รู้กันทั่วว่า เลี่ยงได้ให้เลี่ยงเสีย อย่าเสี่ยงเลยจะดีกว่า

000000000

กล้วยตานีเป็นกล้วยป่าชนิดหนึ่ง รู้จักกันมาตั้งแต่ครั้งสมัยสุโขทัย แม้ในปัจจุบันที่จังหวัดสุโขทัยก็ยังมีการปลูกกล้วยชนิดนี้กันมาก อย่างไรก็ตามนักวิชาการเรื่องกล้วยได้พบความจริงว่า ไม่มีกล้วยตานีในป่าเมืองไทยทั้ง ๆ ที่เป็นกล้วยป่าชนิดหนึ่งดังกล่าวแล้ว โดยมีถิ่นกำเนิดอยู่แถบประเทศอินเดียตอนใต้ จีน และพม่า ดังนั้นจึงเข้าใจว่ากล้วยตานีนี้น่าจะมีการนำเข้ามาปลูกในประเทศไทยตั้งแต่สมัยสุโขทัยตอนต้น หรือช่วงการอพยพของคนไทยมาตั้งถิ่นฐานที่สุโขทัยก็เป็นได้

ประโยชน์ของกล้วยตานีในอดีตก็เห็นจะมีเพียงใช้ใบตองสำหรับห่อของ หรือใช้ในงานประดิษฐ์ต่าง ๆ

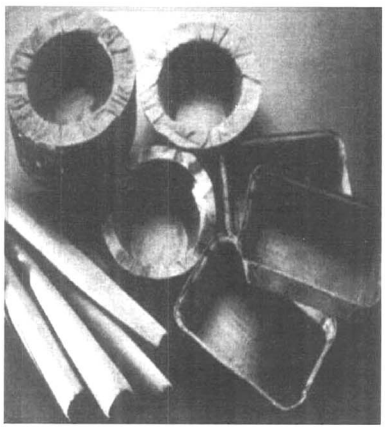
เช่นทำบายศรีสำหรับประกอบพิธีทางศาสนาหรือประเพณีต่าง ๆ ส่วนผลรับประทานไม่ได้เพราะมีเมล็ดมาก ความสำคัญของกล้วยตานีจึงมีน้อย ยิ่งมาถึงปัจจุบันที่ชีวิตประจำวันของคนไทยเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมเป็นอันมาก ผู้คนหันมานิยมใช้ถุงพลาสติกและโฟมเป็นภาชนะบรรจุเพื่อความสะดวกและรวดเร็ว การใช้ใบตองนับวันมีแต่จะลดน้อยลง อนาคตของกล้วยตานีจึงดูออกจะริบหรี่เต็มที และคนรุ่นหลังก็แทบจะไม่รู้จักต้นกล้วยชนิดนี้กันอีกต่อไป

ก็ต้องนับว่าโชคยังดีที่มีนักวิชาการบางท่านได้หันกลับมาให้ความสนใจการใช้ประโยชน์จากใบตอง โดยมีจุดประสงค์ที่จะลดปริมาณการใช้พลาสติกและโฟมให้น้อยลง เพราะเคมีภัณฑ์ทั้งสองชนิดนี้กำลังกลายเป็นขยะทำลายสิ่งแวดล้อมของเมืองไทยที่น่ากลัวเป็นอย่างยิ่ง

งามทิพย์ ภู่วโรดม แห่งภาควิชาเทคโนโลยีการบรรจุ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ทำงานวิจัยเรื่อง "การพัฒนาภาชนะบรรจุจากใบตองพลิกฟื้นภูมิปัญญาไทยเพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม" โดยศึกษาคุณสมบัติทางการบรรจุของใบตองสดของกล้วยพันธุ์ต่าง ๆ ได้แก่ความหนา ความต้านทานแรงดึงขาด ความต้านทานแรงดันทะลุ ความต้านทานแรงฉีกขาด ความตึงแข็ง และความต้านทานต่อการพับ ผลการศึกษาได้รายงานไว้ในหนังสือรายงานการสัมมนาและนิทรรศการกล้วยครบวงจร พอสรุปได้ว่า ใบตองที่มีคุณสมบัติทางการบรรจุดีได้แก่ใบตองของกล้วยพันธุ์ตานีดำน้ำว้า หอมเขียว หอมทอง และไข่ตามลำดับ

แต่เนื่องจากใบตองสดมีข้อจำกัดในการใช้งาน คือเหี่ยวและเน่าเสียได้ เก็บได้ไม่นาน เสียเวลาในการเย็บเป็นกระทง และที่สำคัญคือกรอบ แตกและมีรูรั่ว ใส่อาหารเหลวไม่ได้ งานวิจัยจึงได้กระทำต่อไปโดยทดลองเปลี่ยนสภาพเป็นใบตองแห้ง ซึ่งจากการศึกษาได้พบเช่นเดียวกันว่าใบตองแห้งของกล้วยตานีมีคุณสมบัติทางการบรรจุดีที่สุดเมื่อเทียบกับกล้วยหอมเขียวและน้ำว้า จากนั้นได้ทดลองนำใบตองแห้งนี้มาขึ้นรูปเป็นภาชนะบรรจุรูปทรงต่าง ๆ ให้เหมาะแก่การใช้สอย ภาชนะบรรจุที่ผลิตจากใบตองแห้งนี้จะมีคุณสมบัติสามารถบรรจุอาหารทั้งร้อนและเย็นได้โดยตรง สามารถบรรจุอาหารที่มีของเหลวและไขมันสูงได้โดยทนทานการซึมผ่านของไขมันได้นานกว่า ๔๐ ชั่วโมง และใช้บรรจุอาหารร้อนและเหลวได้นานกว่า ๑ ชั่วโมง นอกจากนั้นยังสามารถเก็บรักษาได้นานถึง ๖ เดือนก่อนการใช้งานโดยไม่เกิดเชื้อรา หรือเสียรูปร่างอีกด้วย

เทคโนโลยีการผลิตภาชนะบรรจุจากใบตองแห้งที่กล่าวนี้ถือได้ว่าเป็นจุดเริ่มต้นที่ดี ควรได้รับการสนับสนุนให้มีการสานต่อจนถึงขั้นสามารถผลิตเป็นอุตสาหกรรมออกใช้ให้ได้ภายในเร็ววัน เพราะมลภาวะจากการใช้ถุงพลาสติกและโฟมในปัจจุบันจำเป็นต้องได้รับการยับยั้งโดยเร็วที่สุด

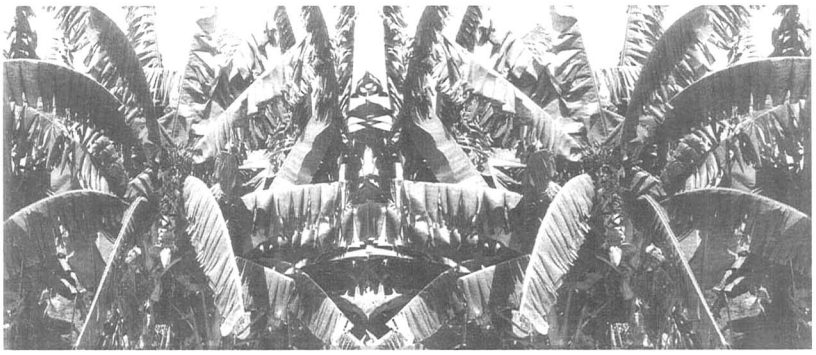


งานสานต่อเพื่อให้สามารถผลิตภาชนะบรรจุจากใบตอง (แห้ง) เป็นอุตสาหกรรม น่าจะได้แก่การพัฒนารูปทรงให้เหมาะสมต่อการบรรจุสินค้าแต่ละประเภท การศึกษาต้นทุนการผลิต และผลิตให้ได้ในราคาที่สามารถแข่งขันกับภาชนะพลาสติกและโฟมได้ จัดระบบการตลาดโดยจัดจำหน่ายให้ถึงมือผู้ใช้อย่างสะดวกและรวดเร็ว และสุดท้ายประชาสัมพันธ์ชี้ชวนให้ทุกคนตระหนักถึงอันตรายของมลพิษและเห็นความสำคัญที่จะต้องเลิกใช้พลาสติกและโฟมแล้วหันกลับมาใช้ภาชนะที่ทำจากใบตองกันให้มากขึ้น แล้วเมื่อวันนั้นมาถึงกล้วยตานีก็จะฟื้นคืนชีพกลายเป็นพืชเศรษฐกิจขึ้นมาได้อย่างคาดไม่ถึงเลยทีเดียว

อาจารย์กัลยาณี สุวิทวัส แห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ทำงานวิจัยรวบรวมและศึกษาพันธุ์กล้วยที่สถานีวิจัยปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ได้บรรยายลักษณะของกล้วยตานีเอาไว้ดังนี้

กล้วยตานีเป็นพืชที่จัดอยู่ในวงศ์กล้วย (banana family) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Musa sapientum* Linn. กล้วยตานีมี**ลำต้น** (ลำต้นเทียม) สูง ๓.๕ - ๔.๐ เมตร กาบด้านนอกมีสีเขียวไม่มีปื้นดำ **ก้านใบ** สีเขียว ร่องใบปิด **ก้านเครือ** สีเขียว ไม่มีขน **ปลี** รูปร่างค่อนข้างป้อม ปลายมน ด้านบนสีแดงอมม่วง มีนวล ด้านล่างสีแดงเข้มสดใส กาบปลีที่กางออกจะตั้งฉากกับช่อดอกและไม่ม้วนงอ

เครือ หนึ่งมีประมาณ ๘-๑๐ หวี **หวี** หนึ่งมี ๑๐-๑๔ ผล **ผล** รูปร่างป้อมขนาดใหญ่ มีเหลี่ยม เห็นชัดเจน ลักษณะคล้ายกล้วยหักมุก แต่ปลายทู่ **ก้านผล** ยาว ผลเมื่อสุกเปลี่ยนเป็นสีเหลือง เนื้อมีรสหวาน มีเมล็ดจำนวนมาก เมล็ด ใหญ่ สีดำ ผนังหนาแข็ง



เอกสารอ้างอิง

กรมป่าไม้. 2524. ไม้และของป่าบางชนิดในประเทศไทย. สมาคมป่าไม้แห่งประเทศไทย. 490 หน้า.

คนเดิม แดนใต้. 2543. อิทธิฤทธิ์เจ้าแม่ตะเคียน. นิตยสารภูติผีปีศาจ ปีที่ 2 ฉบับที่ 33. หน้า 6-9.

แจ๋ว วรจักร. 2512. แจ๋ว เจอผี ตอน ผีไทย. นิตยสารฟ้าเมืองไทย ปีที่ 1 ฉบับที่ 9. หน้า 20.

บัว ปากช่อง. 2521. ดงพญาไฟ ตอน พรายนางตะเคียน. นิตยสารฟ้าเมืองไทย ปีที่ 10 ฉบับที่ 497. หน้า 27.

ภู่วโรดม, งามทิพย์. 2541. การใช้ประโยชน์จากใบตองและกาบกล้วย. รายงานการสัมมนา และนิทรรศการกล้วยครบวงจร. วันที่ 15-17 มกราคม 2541. ณ สำนักพิพิธภัณฑ์และวัฒนธรรมการเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 18-20.

ภู่วโรดม, งามทิพย์. 2541. การพัฒนาภาชนะบรรจุจากใบตอง พลิกฟื้นภูมิปัญญาไทยเพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม. รายงานการสัมมนาและนิทรรศการกล้วยครบวงจร. วันที่ 15-17 มกราคม 2541. ณ สำนักพิพิธภัณฑ์และวัฒนธรรมการเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 87-88.

ไม่ปรากฏชื่อผู้แต่ง. 2542. "ไม้วงศ์ยาง" กับวัฒนธรรมไทยที่ควรค่าแก่การรักษา. ข่าวสารความหลากหลายทางชีวภาพ ปีที่ 1 ฉบับที่ 2 เดือนกันยายน-ตุลาคม พ.ศ. 2522. หน้า 6-7.

ลิ่มไชยฤกษ์, ปรีชา. พ.ศ. 2543. พลิกตำนานกล้วยไทย. วารสารเทคโนโลยีชาวบ้าน ปีที่ 12 ฉบับที่ 232. หน้า 40-42.

ศิลาย้อย, เบญจมาศ. 2541. พันธุ์กล้วยเมืองไทย. รายงานการสัมมนา และนิทรรศการกล้วยครบวงจร. วันที่ 15-17 มกราคม 2541. ณ สำนักพิพิธภัณฑ์และวัฒนธรรมการเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 3-6.

สารานุกรมไทย ฉบับราชบัณฑิตยสถาน. 2516-2517. ตานี-กล้วย. เล่ม 13 ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1. หน้า 7910-7914.

เสถียร โกเศศ, (ศาสตราจารย์ พระยาอนุมานราชธน). 2505. การศึกษาเรื่องประเพณีไทย. ฉบับพิมพ์ครั้งแรก ราชบัณฑิตยสถาน. 183 หน้า.

ส.พลายน้อย. 2531. พฤกษนิยาย:กล้วย. สำนักพิมพ์บำรุงสาสน์ 864 วังบูรพา กท. 10200. หน้า 23-37.

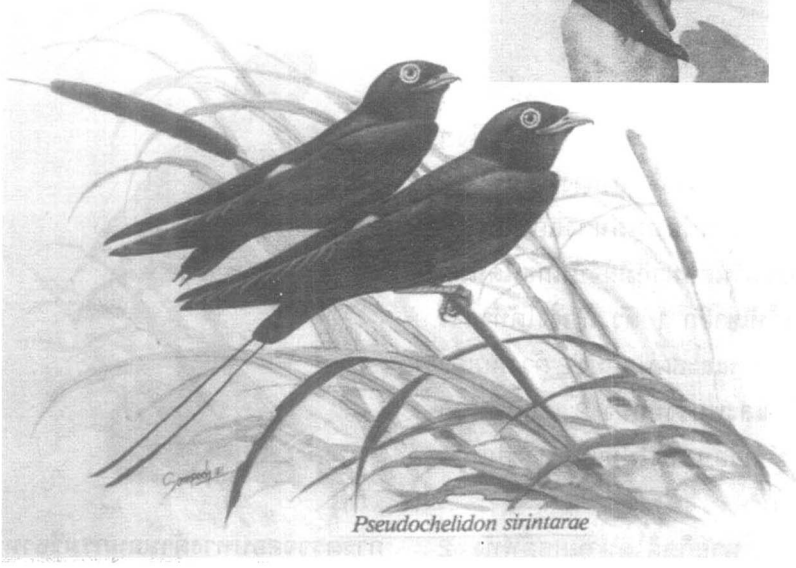
สุนทรศารทูล, เทพ. ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์. เพลงยาวนิราศสุนทรภู่:นิราศเมืองแกลง. สำนักพิมพ์พระนารายณ์ 26/34 หมู่ 4 แขวงจอมทอง เขตจอมทอง กรุงเทพฯ 10150. 216 หน้า.

เอี่ยมกระสินธ์, ชาลี. 2541. ป่าอาถรรพณ์. สำนักพิมพ์บ้านหนังสือ 70/63 หมู่บ้าน อินโดไทย ถนนรัตนาธิเบศร์ อ. เมือง จ. นนทบุรี 11000. 199 หน้า.

Kochummen, K.M., Wong, W.C., Sudo, S., and Frietema, F.T. 1994. *Hopea odorata* Roxb. In Soerianegara, I. ; and Lemmens, R.H.M.J. (Editors) : Plant Resources of South-East Asia No. 5(1). Timber trees : Major commercial timbers. Bogor Indonesia 1994. p. 251.

นกเจ้าฟ้าฯ หนึ่งเดียวในโลก

พรทิพย์ อังคปรีชาเศรษฐ์
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย จตุจักร กรุงเทพฯ 10900



มีสัตว์โลกเพียงไม่กี่ชนิดเท่านั้นที่ค้นพบโดยคนไทย และได้จารึกชื่อไว้ในระบบสากล หนึ่งในจำนวนนั้นคือ"นกเจ้าฟ้าหญิงสิรินธร" หรือที่เรียกกันโดยทั่วไปว่านกเจ้าฟ้าฯ เฉลิมพระนามสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ ครั้งดำรงพระยศเป็นสมเด็จพระเจ้าลูกเธอเจ้าฟ้าหญิงสิรินธรฯ

เรื่องราวการค้นพบนกเจ้าฟ้ามีบันทึกไว้ในหนังสือหลายเล่ม ปรากฏข้อความตรงกันว่า ผู้ค้นพบคือ นายกิตติ ทองลงยา นักชีววิทยาแห่งสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วท.) ผู้ร่วมศึกษาในโครงการการอพยพย้ายถิ่นทางพยาธิวิทยาของนกในเอเชียตะวันออก (Migratory Animal Pathological Survey-MAPS) ร่วมกับนักปักษีวิทยาจากประเทศอื่น ๆ ในภูมิภาคนี้อีกหลายประเทศ ได้แก่ประเทศญี่ปุ่น เกาหลี ไต้หวัน ฮ่องกง ฟิลิปปินส์ อินเดีย อินโดนีเซีย มาเลเซีย สิงคโปร์ และไทย โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อที่จะศึกษาเส้นทางอพยพของนก ซึ่งเป็นพาหะในการนำเชื้อโรคและตัวเบียฬ (parasites) หลายชนิดที่อาศัยอยู่ทั้งภายนอกและภายในตัวนก เช่น เห็บ ไร หมัด เชื้อไข้หวัดใหญ่ และ อื่นๆ ซึ่งโรคทั้งหลายเหล่านี้อาจจะมีผลต่อสุขภาพของมนุษย์ การรู้เส้นทางอพยพของนกสามารถช่วยในการวางแผนป้องกันและปราบปรามโรคเหล่านี้ได้

การศึกษาการอพยพย้ายถิ่นทางพยาธิวิทยานั้น จำเป็นต้องออกไปศึกษาในธรรมชาติที่แท้จริง โดยการจับนกเป็น ๆ มาเจาะเลือดเพื่อตรวจหาเชื้อโรค แล้วจึงนำไปตรวจหาตัวเบียฬ จำพวก เห็บ ไร และหมัด ฯลฯ หลังจากนั้นจึงสวมกำไลซึ่งทำด้วยแผ่นอะลูมิเนียมแบน ๆ มีหมายเลขและสถานที่สำหรับติดต่อไว้ที่ข้อเท้าของนก แล้วปล่อยนกไป ซึ่งถ้าหากมีผู้จับนกได้ในภายหลัง ก็อาจมีรายงานให้ผู้ปล่อยนกทราบได้ โดยวิธีการนี้เราก็สามารถทราบเส้นทาง ระยะทาง และระยะเวลาการอพยพของนกแต่ละชนิดได้ เช่น เราทราบว่านกนางแอ่นบ้าน (House Swallow) ที่พบบินหรือเกาะอยู่ตามสายไฟในประเทศไทย ในช่วงฤดูหนาวนั้นเป็นนกที่อพยพมาจากประเทศสหภาพโซเวียตรัสเซีย ไซบีเรีย และเกาหลี มายังประเทศไทย และประเทศมาเลเซีย

จากการทำงานในโครงการนี้ทำให้นายกิตติทราบว่า ในช่วงฤดูหนาวของทุก ๆ ปี จะมีนกหลายชนิดที่มีถิ่นกำเนิดอยู่ในประเทศที่อยู่ตอนเหนือของประเทศไทย เช่น ประเทศจีน ญี่ปุ่น เกาหลี สหภาพโซเวียตรัสเซีย ไซบีเรีย เป็นต้น จะอพยพหนีอากาศหนาวลงมายังประเทศไทยและประเทศใกล้เคียงเป็นจำนวนมาก และในบรรดานกที่อพยพเข้ามานั้น นกนางแอ่นบ้าน *(Hirundo rustica)* จัดเป็นนกที่อพยพเข้ามามากที่สุด ปีละหลายแสนตัว นกเหล่านี้จะอาศัยนอนรวมกันอยู่บนสายไฟฟ้าเป็นกลุ่ม

ใหญ่บนถนนเยาวราช ถนนเจริญกรุง ถนนสีลมและตามเมืองใหญ่ ๆ อีกหลายจังหวัด รวมทั้งแหล่งธรรมชาติที่อุดมสมบูรณ์อย่างบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ ที่นี่เองเป็นต้นตำนานของการค้นพบนกเจ้าฟ้าฯ

นายกิตติพบนกเจ้าฟ้าฯ ได้อย่างไร

ต้นเดือนมกราคม 2511 นายกิตติและคณะได้เดินทางไปทำงานในโครงการการอพยพย้ายถิ่นทางพยาธิวิทยาที่ จังหวัดเชียงใหม่ โดยทำการจับนกมาใส่กำไลขาแล้วปล่อยไป เขาทำงานไล่ลงมาเรื่อย ๆ จนถึงจังหวัดนครสวรรค์ ที่นี่เขาได้หยุดพักเพื่อทำงานต่อ โดยการรับซื้อนกจากชาวบ้านที่จับนกจากบึงบอระเพ็ด ในวันที่ 28 มกราคม ชาวบ้านได้นำนกมาขายให้ มีนกหลายชนิดปะปนกันอยู่ ได้แก่นกนางแอ่นบ้าน นกนางแอ่นตะโพกแดง นกนางแอ่นสร้อยคอดำ และนกขนาดเล็กอื่น ๆ เช่น นกเด้าลม นกอุ้มบาตร ฯลฯ นกเหล่านี้มักจะเกาะนอนรวมกันอยู่ตามกอหญ้า กอพงในบึงบอระเพ็ด

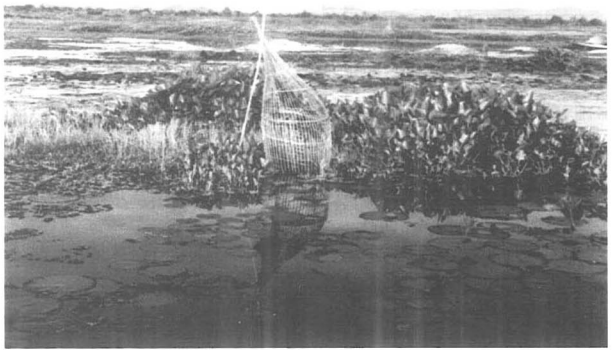
ในบรรดานกทั้งหมดที่ชาวบ้านจับมาขายนั้น มีนกนางแอ่นมากที่สุด และจากนกนางแอ่นที่ได้แยกมาไว้ในกรงต่างหากประมาณ 700 ตัวนั้น นายกิตติ ได้สังเกตุพบว่ามีนกอยู่ตัวหนึ่งมีลักษณะแตกต่างจากนกนางแอ่นทั่วๆ ไป ที่ชอบเกาะอยู่ตามคอน และไม่ชอบอยู่นิ่ง ๆ จะกระโดดไปมาอยู่ตลอดเวลา แต่นกตัวที่พบใหม่

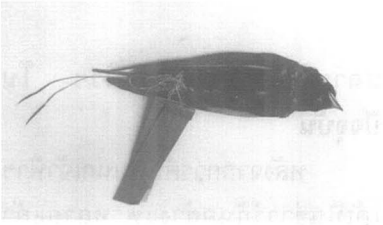
นี้มีขนาดใหญ่กว่านกนางแอ่นทั่วๆ ไปอย่างเห็นได้ชัด มักจะเกาะนิ่งๆ อยู่บนพื้นมุมหนึ่งของกรง ไม่กระโดดโลดเต้นเหมือนนกนางแอ่นอื่น ๆ และในวันต่อมาก็มีผู้จับนกชนิดนี้มาขายให้เขาอีก 1 ตัว เขาจึงได้ทำการถ่ายภาพและสตั๊ฟนกทั้ง 2 ตัว เก็บเอาไว้ และพบว่านกทั้ง 2 ตัวนี้เป็นนกตัวผู้วัยอ่อน ยังไม่มีแกนหางยื่นยาวออกมา

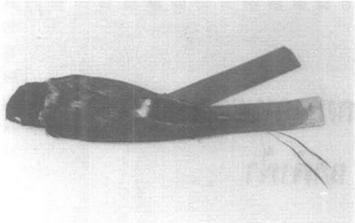
นายกิตติได้นำนกสตั๊ฟทั้ง 2 ตัวนี้กลับมาที่ วท. หลังจากได้สอบถามผู้เชี่ยวชาญด้านสัตววิทยา และปักษีวิทยาที่พำนักอยู่ในประเทศไทย ทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศ อาทิ เช่น น.พ.บุญส่ง เลขะกุล นักสัตววิทยาที่มีชื่อเสียงของประเทศไทย Dr.H.E. McClure หัวหน้าโครงการ MAPS Dr.Joe T. Marshall จาก SEATO Medical Research Laboratory แล้วสรุปได้ว่าทั้ง 3 ท่านนี้ไม่เคยเห็นและไม่เคยรู้จักนกชนิดนี้มาก่อน เพื่อความมั่นใจ ในเดือนกุมภาพันธ์ปีเดียวกันนั้น นายกิตติจึงได้ย้อนกลับไปยังบึงบอระเพ็ดอีกครั้งหนึ่ง ครั้งนี้เขาได้นกชนิดใหม่นี้เพิ่มมาอีก 8 ตัว มีทั้งนกตัวผู้ นกตัวเมีย นกทั้งหมดเป็นนกที่โตเต็มวัยแล้ว ซึ่งสังเกตได้จากมีแกนหางเล็ก ๆ ยื่นยาวออกมา เขาได้นำนกทั้ง 8 ตัวนี้กลับมาทำการสตั๊ฟที่ วท.

การตรวจสอบทางด้านอนุกรมวิธาน

นายกิตติได้ส่งตัวอย่างเหาที่ได้จากนกชนิดนี้ไปให้ Dr.K.C. Emerson แห่ง Smithsonian Institute สหรัฐอเมริกา ขอให้ตรวจสอบชนิดของเหาเหล่านั้น เนื่องจากเหาแต่ละชนิดที่พบจะแสดงถึงความเกี่ยวพันระหว่างสัตว์ในแต่ละกลุ่ม และทำให้พอจะอนุมาณได้ว่า สัตว์ตัวนั้นควรจะเป็นสัตว์ในกลุ่มใด Dr.K.C. Emerson







ได้แจ้งกลับมาว่าเหาที่ส่งไปให้ตรวจสอบนั้นมีอยู่ 2 ชนิด ได้แก่ *Myrsidae* sp. ซึ่งพบในนกนางแอ่นทั่ว ๆ ไป และ *Philopterus exisus* เป็นเหาที่พบได้ในนกนางแอ่นพันธุ์หนึ่งในสกุล (genus) Pseudochelidon

Prof.J.L.Peter ได้แบ่งวงศ์ของนกนางแอ่น (Hirundinidae) ไว้ในหนังสือ Checklist of Birds of the World ออกเป็น 2 วงศ์ย่อย คือวงศ์ย่อย Hirundininae ซึ่งมีนกถึง 20 สกุล รวม 80 ชนิด ส่วนอีกวงศ์ย่อยหนึ่งคือ Pseudochelidoninae ในวงศ์ย่อยนี้มีนกอยู่เพียงสกุลเดียว และชนิดเดียว คือ นกนางแอ่นเทียมคองโก African-River Martin *(Pseudochelidon eurystomina)* ซึ่งพบเฉพาะในลุ่มน้ำคองโก แค้วน Gaboon ประเทศคองโก ทวีปแอฟริกาเท่านั้น

หลังจากได้คำยืนยันจาก Dr.K.C. Emerson แล้วว่านกที่พบใหม่นี้ เป็นนกในวงศ์นกนางแอ่น นายกิตติจึงได้เริ่มทำการศึกษานกชนิดนี้อย่างจริงจัง โดยร่วมมือกับ Dr.Joe T. Marshall ทำการชำแหละและศึกษาอวัยวะภายในของนก และพบว่าหลอดคอของนกตัวนี้ไม่เหมือนกับหลอดคอของนกในวงศ์ย่อย Hirundininae แต่กลับเหมือนกับหลอดคอของนกในวงศ์ย่อย Pseudochelidoninae ดังนั้นเขาจึงได้ส่งตัวอย่างนกไปยังสถาบัน Smithsonian Institute และ American Museum of Natural History ประเทศสหรัฐอเมริกา และ British Museum of Natural History ประเทศอังกฤษ แห่งละ 1 ตัว เพื่อให้นักปักษีวิทยาที่มีความเชี่ยวชาญของสถาบันเหล่านั้นช่วยตรวจสอบอีกทีหนึ่ง พร้อมทั้งขอตัวอย่างนก *Pseudochelidon eurystomina* และเอกสารบางฉบับรวมทั้งเอกสารเกี่ยวกับการชำแหละนกชนิดนี้ เพื่อนำมาตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง หลังจากได้รับตัวอย่างนก *P. eurystomina* และเอกสารต่าง ๆ มาตรวจสอบดูจนแน่ใจแล้วว่านกที่พบใหม่ที่บึงบอระเพ็ดนี้เป็นนกในวงศ์ Pseudochelidoninae อย่างแน่นอน

ลักษณะโดยทั่วไปของนกเจ้าฟ้าฯ

นกเจ้าฟ้าฯ มีลักษณะโดยทั่ว ๆ ไปคล้ายนกนางแอ่น (Swallows) แต่มีขนาดใหญ่กว่า มีความยาวตัว 15 เซนติเมตร ตัวสีดำเหลือบน้ำเงินเข้ม ใต้คอสีน้ำตาลดำ หน้าผากมีขนสีดำคล้ายกำมะหยี่ ขาและแข้งเป็นสีชมพู จุดเด่นที่เห็นได้ชัดคือ นกเจ้าฟ้าฯ จะมีขอบตาสีขาว เป็นวงรอบตาเห็นได้ชัดเจน ทำให้เห็นเสมือนว่าตาของมันพองโปนขึ้นมา ชาวบ้านแถบนี้จึงเรียกนกชนิดนี้ว่า "นกตาพอง" บริเวณสะโพกมีแถบสีขาวขนาดใหญ่เด่นชัด และในขณะที่นกนางแอ่นมีขนหางยาวแฉกลึกนั้น นกเจ้าฟ้าฯ จะมีหางสั้นกลมมน และนกที่โตเต็มที่แล้วจะมีแกนหางคู่กลางเส้นเล็ก ๆ 2 เส้น ยื่นยาวออกมา ประมาณ 8.5 เซนติเมตรคล้ายนกหางบ่วง แต่ปลายบ่วงมีขนาดเล็กมาก มีความกว้างประมาณ 2 มิลลิเมตร ยาวประมาณ 35 มิลลิเมตร ปากของนกเจ้าฟ้าฯ มีลักษณะแบนกว้างกว่าปากของนกนางแอ่นมาก

อย่างไรก็ตามนกที่พบใหม่นี้ เมื่อได้ตรวจดูและเปรียบเทียบกับนกนางแอ่นพันธุ์คองโก ทั้งลักษณะภายนอกและภายในโดยละเอียดแล้ว นายกิตติพบว่ายังมีลักษณะหลายอย่างที่แตกต่างกันอยู่ (ตารางที่ 1 และภาพที่ 1)

ตารางที่ 1. ลักษณะความแตกต่างภายนอกระหว่างนกนางแอ่นเทียมคองโก และนกเจ้าฟ้าฯ

ลักษณะของนก	นกนางแอ่นเทียมคองโก	นกเจ้าฟ้าฯ
สีขน	ดำ	ดำเหลือบเขียว
สีปาก	แดง	เหลืองอมเขียว
ลักษณะปาก	แบนกว้างแต่แคบกว่านกเจ้าฟ้าฯ	แบนกว้างกว่านกนางแอ่นเทียมคองโก 1 เท่า
ตา	แดง	ตาและขอบตาสีขาวสะอาด
สะโพก	ดำ	มีแถบขาวขนาดใหญ่
หาง	กลมมน ขนหางคู่กลางโผล่ออกมาจากปลายหางเล็กน้อย แทบมองไม่เห็น	กลมมน ขนหางคู่กลางเป็นเส้นเล็ก ๆ โผล่ออกประมาณ 8.5 เซนติเมตร ปลายขนหางมีลักษณะเป็นหางบ่วง แต่มีขนาด เล็กมาก

เมื่อได้ทราบผลแน่ชัดดังนี้แล้ว นายกิตติจึงได้มั่นใจว่านกที่เขาพบนี้จะต้องเป็นนกชนิดใหม่ของโลกอย่างแน่นอน

ตามหลักสากลโดยทั่ว ๆ ไปแล้ว ผู้ที่ค้นพบพืชหรือสัตว์ชนิดใหม่ของโลกจะเป็นผู้มีสิทธิตั้งชื่อพืชและสัตว์เหล่านั้นได้ นายกิตติผู้ค้นพบนกชนิดใหม่ มีความภูมิใจในการค้นพบครั้งนี้เป็นอย่างยิ่ง เขามีความเห็นว่านกตัวนี้ควรจะมีชื่อเป็นแบบไทย ๆ และเพื่อเป็นการถวายพระเกียรติแก่สมเด็จพระเจ้าลูกเธอเจ้าฟ้าหญิงสิรินธรเทพรัตนราชสุดาฯ เนื่องจากพระองค์ทรงสนพระทัยในเรื่องที่เกี่ยวกับธรรมชาติวิทยามาก จะเห็นได้จากพระองค์เคยทรงนิพนธ์ และเสด็จออกไปศึกษาธรรมชาติตามอุทยานต่าง ๆ เสมอ นายกิตติ จึงได้นำความเสนอต่อคณะกรรมการของสถาบันวิทยาศาสตร์ประยุกต์ฯ (ชื่อในขณะนั้น) ขอให้นำความกราบบังคมทูลขอพระราชทานพระนามของเจ้าฟ้าหญิงสิรินธรเทพรัตนราชสุดาฯ เพื่อนำมาตั้งชื่อนกชนิดใหม่นี้ และก็ได้รับอนุญาตดังประสงค์ นายกิตติ จึงได้ตั้งชื่อนกชนิดใหม่นี้ว่า *Pseudochelidon sirintarae* ใช้ชื่อภาษาไทยว่านกเจ้าฟ้าหญิงสิรินธร (White-eyed River Martin) หรือเรียกกันสั้น ๆ ว่านกเจ้าฟ้าฯ

สถานภาพของนกเจ้าฟ้าฯ ในปัจจุบัน

หลังจากการค้นพบนกเจ้าฟ้าฯ ได้เป็นข่าวรู้กันอย่างแพร่หลายแล้ว ทุก ๆ ปีในช่วงฤดูหนาว ตั้งแต่เดือนตุลาคม-กุมภาพันธ์ ได้มีนักปักษีวิทยาหลายคณะเดินทางไปยังบึงบอระเพ็ดโดยหวังเพียงเพื่อที่จะได้เห็นนกชนิดนี้อีกสักครั้งหนึ่ง แต่ก็เป็นความหวังที่ยากยิ่ง จนกระทั่งถึงวันที่ 3 กุมภาพันธ์ 2520 ได้มีผู้โชคดี 2 ท่าน คือ Mr. Ben King นักปักษีวิทยาจากประเทศสหรัฐอเมริกา และนายสุประดิษฐ์ กัณห์วานิช จากชมรมดูนกกรุงเทพ ได้เห็นนกซึ่งเขาเชื่อว่าเป็นนกเจ้าฟ้าฯ 6 ตัว กำลังบินเรี่ย ๆ อยู่ในบึง มุ่งหน้าไปทางดงหญ้า ซึ่งเป็นที่อาศัยหลับนอนและในเดือนมกราคม 2523 Mr. David Ogale ได้รายงานการพบนกเจ้าฟ้าฯ อีก 4 ตัวกำลังเกาะอยู่บนต้นไม้ หลังจากนั้นก็ไม่มีใครพบเห็นนกเจ้าฟ้าฯ อีกเลย

ก่อนที่นายกิตติจะค้นพบนกเจ้าฟ้าฯ นั้น ชาวบ้านบริเวณบึงบอระเพ็ดได้รู้จักนกชนิดนี้มาก่อนแล้ว เขาเรียกนกชนิดนี้ว่า "นกตาพอง" ตามลักษณะตาของนกที่มีวงตาสีขาวเห็นเด่นชัด ดังนั้นจึงพอสันนิษฐานได้ว่านกเจ้าฟ้าฯ ได้มาอาศัยอยู่ที่บึงบอระเพ็ดก่อนหน้านี้แล้ว และคงจะถูกชาวบ้านจับขายรวมกันไปกับนกนางแอ่นชนิดอื่น ๆ โดยที่ผู้ซื้อไม่ได้สนใจมากนักและอาจจะเนื่องจากผู้ซื้อไม่มีความรู้ในการจำแนกชนิดของนกก็ได้ นกเจ้าฟ้าฯ ที่บึงบอระเพ็ดนั้นมีรายงานการพบเฉพาะเดือนมกราคมและเดือนกุมภาพันธ์เท่านั้น แต่ชาวบ้านที่มีอาชีพจับนกมาขายบอกว่าเขาเคยพบนกชนิดนี้มาตั้งแต่เดือนตุลาคม แสดงว่านกชนิดนี้ได้พากันมาใช้ชีวิตในช่วงฤดูหนาวที่นี่ โดยมีแหล่งเกาะนอนรวมอยู่กับนกนาง

แอ่นอื่น ๆ ตามกอหญ้า กอพงในบึงบอระเพ็ด สำหรับข้อมูลทางด้านชีววิทยาของนกเจ้าฟ้าฯ นั้น ยังไม่ทราบแน่ชัด เนื่องจากประชากรของนกในธรรมชาติมีเหลืออยู่น้อยมาก จนไม่สามารถติดตามศึกษาได้ ทราบแต่ว่านกนางแอ่นเทียมคองโกนั้น จะสร้างรังในช่วงฤดูแล้งระหว่างเดือนธันวาคม ถึงเดือนเมษายน ทำรังโดยการขุดรูตามพื้นทรายบนเกาะกลางน้ำ รังลึกประมาณ 1-2 เมตร วางไข่ครั้งละ 2-3 ฟอง จึงคาดว่านกเจ้าฟ้าฯ ของเรานั้นน่าจะทำรังโดยการขุดรูตามริมฝั่งหรือบนเกาะกลางแม่น้ำตามต้นแม่น้ำสายสำคัญหลายสาย เช่น ปิง วัง ยม น่าน หรือ อาจจะเลยไปถึงแม่น้ำโขงในประเทศเขมรก็ได้ แต่ก็ยังไม่ได้มีการค้นหากันอย่างจริงจังเลย

นกเจ้าฟ้าฯ เป็นนกเฉพาะถิ่น (endermic sp.) ที่พบได้เพียงแห่งเดียวในโลก คือที่บึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์ เป็นนกโบราณที่ปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปได้น้อย จึงมีเหลืออยู่ในธรรมชาติน้อยมาก มีรายงานการค้นพบที่สามารถยืนยันได้เพียง 10 ตัวเท่านั้น และจากรายงานการพบเห็นครั้งหลังสุด ในปี 2523 จนกระทั่งผ่านมาถึงปัจจุบัน นับเป็นเวลาร่วม 20 ปีมาแล้ว ที่เราไม่ได้เห็นนกเจ้าฟ้าฯ อีกเลย และจากการ

จัดให้มีการประชุมของสำนักนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เรื่องสถานภาพทรัพยากรชีวภาพของประเทศไทย โดยกลุ่มนักชีววิทยาในประเทศไทย เมื่อเดือนพฤษภาคม 2539 นั้น นกเจ้าฟ้าฯ ได้ถูกจัดให้อยู่ในสถานภาพใกล้สูญพันธ์อย่างยิ่ง

อย่างไรก็ตามปัจจุบันนี้ก็ยังไม่มีใครสามารถยืนยันได้ว่า ยังมีนกเจ้าฟ้าฯ หลงเหลืออยู่ หรือว่าได้สูญพันธุ์หมดสิ้นไปจากโลกนี้แล้ว เพราะหลังจาการพบครั้งสุดท้ายเมื่อปี 2523 จนกระทั่งปัจจุบัน ปี พ.ศ. 2543 นับเป็นเวลาล่วงเลยมาถึง 20 ปีแล้ว ที่เราไม่ได้รับรายงานการพบเห็นนกเจ้าฟ้าฯ อีกเลย จึงเป็นเรื่องที่น่าเป็นห่วงอย่างยิ่ง ถึงเวลาแล้วหรือยังที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะได้ทำการค้นหาและศึกษานกเจ้าฟ้าฯ กันอย่างจริงจังเพื่อที่จะได้อนุรักษ์นกที่หายากที่สุดของโลกชนิดนี้ไว้เป็นสมบัติของชาติและของโลกสืบไป

บรรณานุกรม

ทองลงยา, กิตติ. 2519. นกเจ้าฟ้า. หนังสือรัชดาภิเษกสดุดี. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย.

Peter, J.L. 1940. Checklist of the World. Vol. 4. Cambridge, Mass.

Thonglongya, Kitti. 1968. A New Martin of the Genus Pseudochelidon from Thailand, Applied Scientific Research Corporation of Thailand, Bangkok.


HONDA
RIDING NEW
NEW
Dream
EXCEL
HONDA
ออนต้า 4 จังหวะ
สะอาด
ประหยัด
ทนทาน
บริการพร้อม

สมุนไพรในเภสัช ตำรับของสาธารณรัฐประชาชนจีน

ทวีศักดิ์ สุนทรธนศาสตร์
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

1. ช่อดอก
2. ผล
3. ส่วนที่นำมาใช้

ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน ประกาศใช้เภสัชตำรับ (Chinese Pharmacopoeia) ประจำชาติ 2 เล่ม (volume) เล่มที่ 1 เป็นยาจากสมุนไพร เล่มที่ 2 เป็นยาแบบแผนปัจจุบัน (แผนตะวันตก) โดยมีการประกาศใช้ฉบับใหม่ทุก 5 ปี อันแสดงถึงการผสมผสานด้านการดูแลสุขภาพของภาครัฐให้กับประชาชนจีนทั้งประเทศด้วยยาทั้ง 2 แผน โดยการใช้ยาสมุนไพรนำหรือทัดเทียมกับยาแผนปัจจุบัน น่าจะเป็นแบบอย่างที่ดีของการพึ่งตนเองได้ทางยา ซึ่งเป็นหนึ่งในปัจจัยสี่ของการดำรงชีวิตมนุษย์ เพื่อให้เกิดประโยชน์ดังกล่าวและเพื่อประโยชน์ต่อการวิจัยยาจากสมุนไพร ผู้แปลจึงได้แปลเนื้อหาจากต้นฉบับภาษาจีนที่มีอยู่ในมือ (เล่มที่ประกาศใช้ ปี ค.ศ. 1985) ที่ซื้อติดมือมา เมื่อคราวไปรับการฝึกอบรมที่นครปักกิ่ง โดยจะไม่เรียงลำดับเหมือนต้นฉบับแต่จะคัดเลือกทยอยลง เริ่มจากพืชสมุนไพรที่มีในประเทศไทยก่อนเพื่อให้เกิดประโยชน์โดยเร็ว อนึ่ง รายละเอียดในเนื้อหาบางประการ เช่น รสและที่ออกฤทธิ์ ประโยชน์และสรรพคุณ เป็นต้นที่ปรากฏ เป็นไปตามระบบของการแพทย์แผนจีน ซึ่งอาจเหมือนหรือแตกต่างจากการแพทย์แผนไทย แผนตะวันตกและแผนอื่นใด โปรดพิจารณาก่อนนำไปใช้อย่างรอบคอบ โดยผู้แปลจะไม่รับผิดชอบทางกฎหมายใดๆทั้งสิ้น หากมีการนำข้อมูลที่แปลนี้ไปใช้เพื่อการใด

สายน้ำผึ้ง

สายน้ำผึ้งเป็นพืชในวงศ์ของ Honey Suckle ได้จากพืชพวก *Lonicera japonica* Thunb. (Honey suckle) หรือ *Lonicera hypoglauca* Miq. หรือ *Lonicera confusa* D.C. หรือ *Lonicera dasystyla* Rehd. ส่วนที่นำมาใช้ ทางยาคือดอกแห้ง จะเก็บดอกจากต้นในตอนต้นฤดูร้อน (มิถุนายน-สิงหาคม) ตากแห้งด้วยแดด หรืออบแห้งโดยการรมด้วยกำมะถัน

ลักษณะ

L. japonica Thunb. ดอกที่สมบูรณ์ ส่วนบนจะหยาบแต่ส่วนล่างจะละเอียด งอเล็กน้อย ยาว 2-3 ซม. เส้นผ่าศูนย์กลางด้านบนประมาณ 3 มม. เส้นผ่าศูนย์กลางส่วนล่างยาว

ประมาณ 1.5 มม. สีเหลืองหรือสีเขียวขาว เก็บไว้นานสีจะเข้มขึ้น ส่วนของ perianths มีขนละเอียด มักพบกลีบรองดอกด้วย มี calyx สีเขียว ส่วนปลายดอกแยกเป็น 5 แฉก แฉกเหล่านี้จะมีขน ยาวประมาณ 2 มม. เมื่อดอกบานจะบานบนก้านดอกเดียวกัน ปลายของดอกที่เป็นแฉกก็จะยังแยกแบ่งเป็น 2 กลีบ มี stamen อยู่ 5 อัน ติดอยู่บนก้านเดียวกัน มีสีเหลือง มี 1 pistil รังไข่ไม่มีขน มีกลิ่นหอม รสขมเล็กน้อย

L. hypoglauca Miq. ดอกยาวประมาณ 2.5-4.5 ซม. เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.8-2 มม. สีเหลืองอ่อนจนถึงสีเหลืองอมน้ำตาล ไม่มีขน calyx tube ไม่มีขน ปลายดอกแตกเป็น 5 แฉก แต่ละแฉกค่อนข้างยาวเป็นลักษณะ 3 เหลี่ยม มีขนด้านหลังกลีบดอก เมื่อดอกบาน ปลายกลีบดอกด้านล่างพลิกตัวงอขึ้น ส่วนของ style ไม่มีขน

L. corifusa D.C. ดอกยาวประมาณ 1.6-3.5 ซม. เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5-2 มม. calyx tube กับกลีบดอกมีขนสีเทาขาวหนาแน่น รังไข่มีขน

L. dasystyla Rehd. ดอกยาวประมาณ 2.5-4 ซม. เส้นผ่าศูนย์กลาง 1-2.5 มม. สีเหลืองอ่อนแซมสีม่วงอ่อน ไม่มีขน กลีบรองดอกสั้นลักษณะ 3 เหลี่ยม เมื่อดอกบานกลีบดอกแฉกบนจะไม่เสมอกัน style ส่วนล่างจะมีขนละเอียดที่ค่อนข้างยาวหนาแน่น

การตรวจสอบทางเคมี

ชั่งตัวอย่างที่บดละเอียดมา 0.2 กรัม เติม methanol 5 มล. เขย่า, ทิ้งไว้นาน 12 ชั่วโมง กรอง filtrate ที่ได้ใช้เป็นสารทดลอง ใช้ chlorogenic acid [3-Caffeoy quinic acid หรือ 3-(3,4-dihydroxycinnamoyl) quinic acid] เป็นสารละลายมาตรฐาน ละลายใน methanol ให้มีความเข้มข้น 1 มก./มล. ทำการทดลองโดยวิธี TLC ใช้สารทดสอบ 10-20 ไมโครลิตร สารละลายมาตรฐาน 10 ไมโครลิตร ใช้สาร adsorbent คือ sodium carboxymethylcellulose ร่วมกับ silica gel-H ใช้อัตราส่วนของ butyl acetate : formic acid : water (7:2.5:2.5) เป็น mobile phase ทำให้แห้ง ตรวจสอบภายใต้แสง UV ที่ 365 nm. สารทดสอบและสารมาตรฐานจะต้องมี Rf value ที่เท่ากัน และให้สีต่อ UV สีเดียวกัน

รสและอวัยวะที่แสดงฤทธิ์

รสหอมเย็น แสดงฤทธิ์ที่ปอด หัวใจ และกระเพาะอาหาร

ประโยชน์และสรรพคุณ

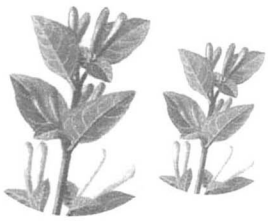
ลดอาการไข้ (antipyretic) ขับพิษ ทำให้คลายอาการร้อนใน ใช้ลดการบวม อาการเจ็บคอ ลดอาการผื่นบวม โลหิตเป็นพิษ ครั่นเนื้อครั่นตัวเนื่องจากไข้หวัด ตัวร้อน

ขนาดรับประทาน

6-15 ก.

วิธีเก็บรักษา

เก็บในที่แห้งเย็น ปราศจากเชื้อรา ปราศจากแมลงหรือมอด



เอกสารอ้างอิง

People & Republic of China Pharmacopoeia, 1985, volume I, p.187.

เทคนิคพณิชยการอยุธยา

AYUTHYA TECHNICAL COMMERCIAL SCHOOL

สถานศึกษารับรางวัลพระราชทานระดับอุดมศึกษา ปี 2536 และ 2541
สถานศึกษารับรองคุณภาพมาตรฐานการศึกษาทุกระดับ ทุกสาขาวิชา

ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

รับผู้จบ ม.3 หรือเทียบเท่า

บริหารธุรกิจ

- การบัญชี
- การขาย
- การเลขานุการ
- คอมพิวเตอร์ธุรกิจ

ช่างอุตสาหกรรม

- ช่างยนต์
- ช่างไฟฟ้า
- ช่างกลโรงงาน
- ช่างอิเล็คทรอนิกส์

ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)

รับผู้จบ ปวช., ม.6 หรือเทียบเท่า

บริหารธุรกิจ

- การบัญชี
- การตลาด
- คอมพิวเตอร์ธุรกิจ

ช่างอุตสาหกรรม

- ช่างยนต์
- ช่างไฟฟ้า
- ช่างเทคนิคการผลิต
- ช่างอิเล็คทรอนิกส์

"เรียนดี ประพฤติเด่น เป็นกีฬา พัฒนาสังคม"

94 หมู่ 6 ถนนโรจนะ ตำบลไผ่ลิง อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา 13000
โทร. (035) 335-694, 335-873 โทรสาร. (035) 335-873

THAI HERB TODAY CO., LTD.
บริษัท ไทยเฮิร์บทูเดย์ จำกัด

TO-DAY ผู้ผลิต และจำหน่าย

แป้งสมุนไพรทู-เดย์ พอกหน้าได้ด้วยตนเองง่าย ๆ

ทุกวัน ๆ ละ 1-2 เวลา เป็นสมุนไพรธรรมชาติบริสุทธิ์ ไม่มีสารเคมีเจือปน ถนอมผิวบอบบาง ใช้ได้ทุกสภาพผิว ไม่มีผลข้างเคียง ขจัดผิวที่กร้านแดด กร้านลม ฝ้า, สิวเสี้ยน, สิวหัวหมอง (ผสมน้ำแต้มหัวสิว)

โลชั่นน้ำผลไม้ ล้างหน้า ถนอมผิว
ไช้ครั้งเดียวทราบถึงคุณภาพ

โลชั่นน้ำผลไม้ (ป้องกันแดด)

ขจัดสิว, ฝ้า, สิวเสี้ยน, หน้ามัน
ใช้ทาแทนแป้งทั่วไปเป็นประจำผิวจะนวลเนียน
ทาก่อนนอน เทแป้งใส่ฝ่ามือผสมน้ำลูบไล้เบา ๆ
แป้งจะซึมเข้าผิวหนัง เพื่อขจัดเซลล์ตาย
ใบหน้าจะดูอ่อนวัย ใช้ทาที่อับชื้น จะรู้สึกสบาย

อาหารเสริมผิว ขมิ้นอัดเม็ด กระชับกล้ามเนื้อ ไม่หย่อนยาน (เหมาะกับสตรีแม่บ้าน)

รับประทานปริมาณให้เพียงพอกับความต้องการของร่างกาย จะเห็นผลภายใน 20 วัน รับประทานวันละ 2 ครั้ง ๆ ละ 5 เม็ด เช้า-เย็นติดต่อกันสม่ำเสมอ ในกรณีสตรีแม่บ้าน ต้องการประหยัด เพราะรับทานระยะยาว ลดจำนวนเม็ดได้ตามแต่สุขภาพและวัย ของท่านโดยสังเกตได้ด้วยตนเอง

เสริมสร้างผิวพรรณให้นวลเนียน (ปราศจากจุดด่างดำ)

970/11 ปากซอยสุขพิทักษ์ ถนนสุขุมวิท 103 (ซอยอุดมสุข) แขวงบางนา เขตพระโขนง กรุงเทพ ฯ 10260
โทร. 7465792-3 แฟกซ์ 7465765

บริษัท ปรนันท์ จำกัด

ผู้ออกแบบและผลิตถังพลาสติกแบบฝาล็อค 3 ชั้น (Triple Lock Pail)

ซึ่งใช้ในอุตสาหกรรมสี ~ น้ำมัน ~ จารบี ~ เคมีภัณฑ์

อาหาร ~ ผงซักฟอก ~ อาหารสัตว์ ฯลฯ

- คุณสมบัติ ตกหล่นไม่บุบหรือแตก ซ้อนได้สูงสุดมือ รูปลักษณ์สวยงาม เบา-ง่ายต่อการเคลื่อนย้าย สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ โดยใช้พลังงานในการแปลงสภาพน้อยกว่าวัสดุอื่น
- ผ่านการทดสอบในเรื่องคุณภาพการใช้งานตามข้อกำหนดของสหประชาชาติ *"โดยสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย"*
- ได้รับราวัลชนะเลิศ ผลิตภัณฑ์ดีเด่น ประจำปี 2538 ประเภทผลิตภัณฑ์ถังพลาสติกบรรจุสี
- ได้รับสิทธิบัตรเลขที่ 5648

บริษัท ปรนันท์ จำกัด

41/2 หมู่ 6 สุขุมวิท 77 ซอยอ่อนนุช แขวงประเวศ เขตประเวศ กรุงเทพมหานคร 10250

☎ 3220054-5, 3229244-5 Fax : 3213559

ด้วยความปรารถนาดี

จาก

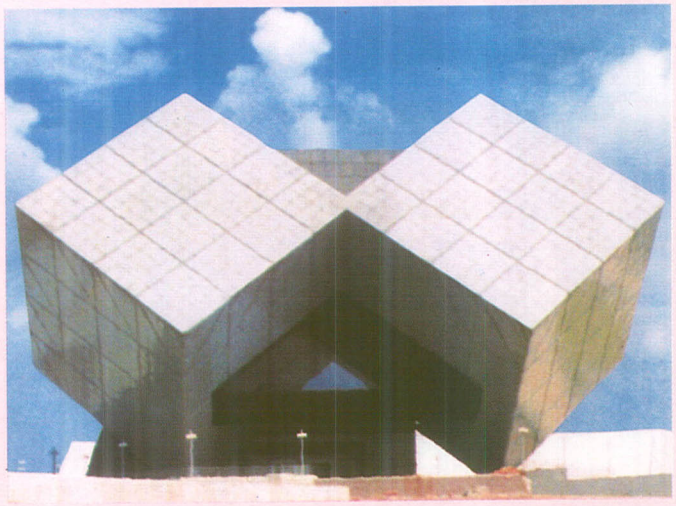
บริษัท รวมนครก่อสร้าง (ประเทศไทย) จำกัด

R.N.C. (THAILAND) CO.,LTD.

16 ถนนอรุณอมรินทร์ แขวงอรุณอมรินทร์ เขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร 10700

16 Aroon - Amarin Rd, Aroon - Amarin, Bangkoknoi, Bangkok 10700, Thailand

Tel. 434-1704-6 Fax : 433-9850



ผู้ก่อสร้างพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ

ขอสนับสนุน

วารสาร วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เพื่อการวิจัย และพัฒนา ด้านวิทยาศาสตร์

ด้วยความปรารถนาดี

จาก

ร้อยโทเมตตา

เต็มชำนาญ (ตู่)

ประธานกองทุน "เมตตาธรรมค้ำจุนโลก"

คุณธรรม 5 ประการ

รักนาย ซื่อสัตย์ กตัญญู อดทน เสียสละ

โทร. *02-9302918, 01-8280528 1144 # 530714*

15 ปีแห่งการพัฒนาแหล่งปิโตรเลียมทั้งในและต่างประเทศเพื่อคนไทย

บริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) หรือ ปตท.สผ.

บริษัทสำรวจและผลิตปิโตรเลียมของคนไทย...โดยคนไทย

ตั้งแต่ปี 2541 ที่ผ่านมา ปตท.สผ. ได้เข้าเป็นผู้ดำเนินการแหล่งก๊าซธรรมชาติที่สำคัญในอ่าวไทย 2 แหล่ง คือ แหล่งบงกชซึ่งเป็นแหล่งก๊าซธรรมชาติที่ใหญ่ที่สุดในอ่าวไทย อยู่ห่างจากชายฝั่งทะเลจังหวัดสงขลาประมาณ 180 ก.ม. อีกแหล่งหนึ่งคือ แหล่งอาทิตย์ ซึ่งมีพื้นที่แปลงสัมปทานติดกับแหล่งบงกช และขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสำรวจ แหล่งก๊าซธรรมชาติบงกชปัจจุบันผลิตก๊าซธรรมชาติในอัตรา 550 ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวัน หรือคิดเป็นร้อยละ 35 ของปริมาณความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติในประเทศ ซึ่งส่วนใหญ่ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า ปตท.สผ.มุ่งมั่นในการธำรงรักษาสิ่งแวดล้อมที่ดีให้กับประเทศด้วยการสนับสนุนให้มีการใช้ก๊าซธรรมชาติซึ่งเป็นพลังงานสะอาด

ด้วยฝีมือคนไทย ปตท.สผ. จะพัฒนาการสำรวจและผลิตปิโตรเลียมของประเทศไทย เพื่อขานรับสหัสวรรษใหม่อย่างต่อเนื่อง เพื่อความเจริญรุ่งเรืองของเศรษฐกิจไทย

PTT EXPLORATION AND PRODUCTION PUBLIC COMPANY LIMITED

PTTEP : SOUTHEAST ASIA'S FIRST E&P COMPANY TO ACHIEVE ISO 14001

ปตท.สผ. ผู้นำมาตรฐานสากล ISO 14001 ด้านสำรวจและผลิตปิโตรเลียมในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (โครงการพีทีทีอีพี 1 และสำนักงานปตท.สผ.)

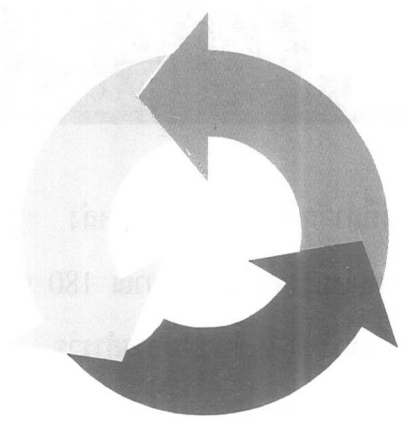
ช่วยองค์กร ช่วยชาติ
ช่วยกันประหยัดพลังงานตั้งแต่วันนี้

บริษัท ทีม เอ็นเนอร์ยี่ แมเนจเมนท์ จำกัด

ขึ้นทะเบียนเป็นบริษัทที่ปรึกษาด้านการอนุรักษ์พลังงานประเภท ข. ทั้งในโรงงานควบคุม (ทะเบียนเลขที่ ปพร. 14) และในอาคารควบคุม (ทะเบียนเลขที่ ปพอ. 1)

ให้บริการตาม พ.ร.บ. การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2535

- จัดทำ Preliminary Energy Audit
- จัดทำ Detailed Energy Audit
- จัดทำรายงานการกำหนดเป้าหมายและจัดทำแผนการอนุรักษ์พลังงาน
- ให้คำปรึกษาในการลงทุนตามเป้าหมายและแผนในการอนุรักษ์พลังงาน
- จัดทำรายงานตรวจสอบและวิเคราะห์ผลการปฏิบัติงานตามเป้าหมายและแผน



ให้บริการเสริมตาม พ.ร.บ. การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2535

- ให้คำแนะนำในการแต่งตั้งผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน
- ประสานงานกับกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน ในการขอรับเงินสนับสนุนจาก"กองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน"
- ให้คำแนะนำและตรวจสอบแบบส่งข้อมูลและแบบบันทึกข้อมูล (บพอ.1, บพอ.2, บพร.1, บพร.2)
- จัดฝึกอบรมแก่เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องด้านการอนุรักษ์พลังงาน

ให้บริการด้านอื่น ๆ

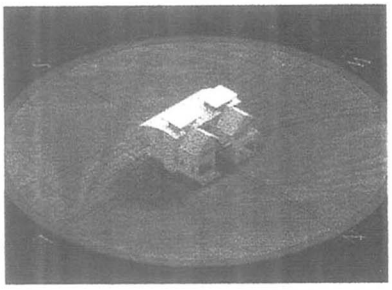
- ให้บริการด้านวิศวกรรมที่ปรึกษาในการออกแบบปรับปรุงอาคารและโรงงานเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน
- ให้บริการในลักษณะ Turnkey Services

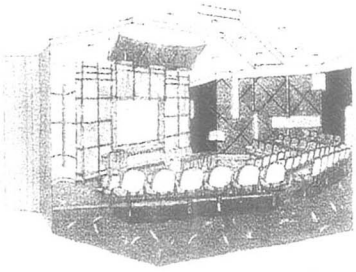
TEAM ENERGY MANAGEMENT CO., LTD.

152 หมู่ 12 ถนนนวลจันทร์ แขวงคลองกุ่ม เขตบึงกุ่ม กทม. 10230
Tel. 509-9000 Ext. 3301-3303, 509-9084-85 Fax. 509-9066
E-mail: temco@temcl.com http://temcl.com

บริษัท ดีไซน์ สเคป จำกัด

TROPICAL ARCHITECTURE, INTERIOR AND LANDSCAPE



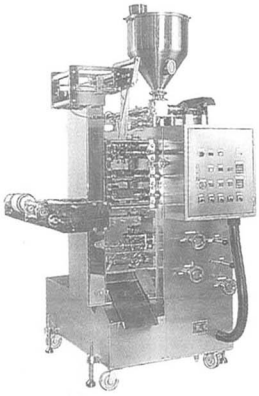



159/1 ถนนเทศบาลนิมิตรเหนือ แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ10900

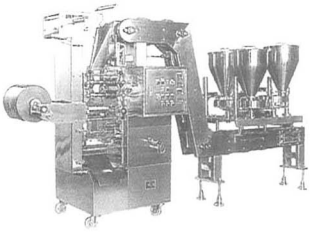
โทรศัพท์ : 954-2767-8 โทรสาร : 954-2768 E-mail:designscape@netscape.net

T.J. DYNAMAC CO.,LTD.
บริษัท ที.เจ.ไดนาแม็ค จำกัด

ผู้ผลิตเครื่องบรรจุซองอัตโนมัติ


Packing Sample


OPTIONAL ACCESSORIES

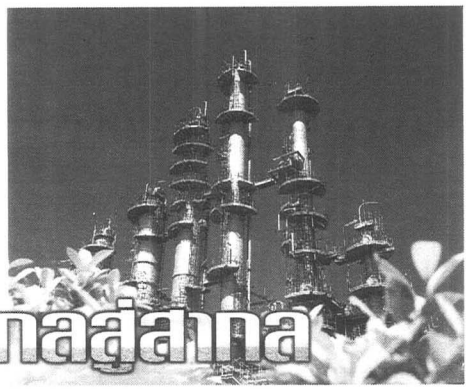

Packing Sample


OPTIONAL ACCESSORIES

สนใจติดต่อสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่

98/34 ม. 11 พุทธมณฑลสาย 5 ต.ไร่ขิง อ.สามพราน จ.นครปฐม 73210
98/34 Moo 11, Phutta Monthon Sai 5 Road, Tambol Rai Khing,
Amphur Sampran, Nakorn Pathom 73210
โทร/Tel : (02) 811-8292-6 แฟกซ์/Fax : (02) 811-8297

2 มาตรฐานสากล
ที่โลกยอมรับ
คือผลงาน
แห่งความภาคภูมิใจ



TPC ก้าวไกลสู่สากล

การได้รับการรับรองระบบคุณภาพมาตรฐาน ISO 9001 เป็นบริษัทแรกในกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมีประเทศไทย ไม่เพียงแต่จะเป็นสัญลักษณ์แห่งความภาคภูมิใจในความมุ่งมั่นพัฒนาและสร้างสรรค์วัตถุดิบพีวีซีของไทยให้ก้าวไกลสู่เวทีการค้าโลก ด้วยปรัชญา "การสร้างความพึงพอใจสูงสุดแก่ลูกค้า" เท่านั้น บริษัท ไทยพลาสติกและเคมีภัณฑ์ จำกัด (มหาชน) ยังได้ตระหนักถึงการดูแลสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ ซึ่งมีส่วนสำคัญต่อการดำรงอยู่ของชีวิตมนุษย์ ด้วยเหตุนี้ บริษัทฯ จึงเอาใจใส่ต่อกระบวนการผลิตในทุกขั้นตอนเสมอมา และได้ทุ่มเทงบประมาณ ความรู้ความสามารถอย่างเต็มที่ เพื่อให้สามารถผลิตวัตถุดิบพีวีซีที่ได้คุณภาพมาตรฐานโลก โดยไม่ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมที่เป็นอยู่

การได้รับการรับรองระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001 จึงเปรียบเสมือนอีกหนึ่งสัญลักษณ์แห่งความภาคภูมิใจของบริษัทฯ ที่แสดงให้เห็นถึงความมุ่งมั่นในการอนุรักษ์สภาพแวดล้อมที่ดีเพื่อคุณภาพชีวิตของพวกเราทุกคน

TÜV CERT 041007512 ISO 9001

TIS / ISO 14001 No. 99002 / 0021

บริษัท ไทยพลาสติกและเคมีภัณฑ์ จำกัด (มหาชน)

สำนักงานใหญ่ ชั้น 14 อาคารจันทน์ 183 ถนนสาทรใต้ แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพฯ 10120 โทร. 676-6000 โทรสาร 676-6046
โรงงานสมุทรปราการ 19 ซอยสุขาภิบาล 16 ถนนปู่เจ้าสมิงพราย ตำบลบางหญ้าแพรก อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ 10130 โทร. 385-9459 โทรสาร 385-9458
โรงงานระยอง 8 ถนนโยธาใน นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด ตำบลมาบตาพุด อำเภอเมือง จังหวัดระยอง 21150 โทร. (038) 683-900 โทรสาร (038) 683-397

TX 10 Series
Digital Thermometers

NEW

Digital Themometer รุ่น TX 10 สามารถเลือกใช้ Thermocouples Type K.J.E และ T. มี 3 รุ่น ให้เลือก ดังนี้

1 - Channel Single Function Model TX10-01
- เลือกการใช้งานง่าย เพียงกำหนดจากปุ่ม TC Type
- มี Function Data Hold

2 - Multi-function Models (TX10-02 และ 03)
- มี Function Memory สามารถเก็บค่าได้ 10 รายการ
- สามารถปรับและสอบเทียบได้ในตัว เพียงใช้ปุ่มคำสั่งบนแผงหน้าปัด

Digital Multimeter
732, 733 Series

- LCD Display 3.5หลัก 4300 หน่วยนับ ตัวเลขแสดงผลขนาดใหญ่
- ย่านการวัด: DCV, ACV, DCA, ACA, OHM, Continuity Diode, Capacitor
- เพิ่ม Function Auto Hold และ Auto Power Off
- มีออด Buzzer เมื่อความต้านทานต่ำกว่า 50+-20 Ohm continuous mode
- มี Function Capacitor Test
- ค่าที่แสดงเป็น TRUE RMS (733 Series)
- ค่าความแม่นยำ DC Voltage : 0.3% (732 03)
- มี Shutter Interlocked เพื่อป้องกันเมื่อเสียบสายวัดไม่ตรงกับค่าการวัดที่ลูกบิด

Pocket Digital Multimeter
Model 753603

- เปลี่ยนย่านการวัดอัตโนมัติแบบ High Speed
- มี Function Data Hold
- มี Function Auto Power-off
- 3200 Count พร้อมแสดงค่า Bar graph DMM
- ใช้งานง่าย กระทัดรัด

Calibrator
CA 11 Voltage/Current

- Source: DCV, mA
- Measurement:DCV, mA
- เป็นไปได้ทั้ง Source และ Measurement ในตัวเดียวกัน
- Accuracy: +0.05%
- เลือกองศา C หรือ องศา F ได้

สนใจข้อมูลเพิ่มเติมติดต่อ

http://www.yokogawa.co.jp/tm

บริษัท โยโกกาวา (ประเทศไทย) จำกัด

กรุงเทพฯ : 12/1 ซ.เอกมัย 2 (พาสนา 1) ถ.เอกมัย จ.กรุงเทพฯ 10110 โทร. 381-0071 ต่อ 452, 457 แฟกซ์ 381-3263

ระยอง : 131/54-55 หมู่ 8 ถ.สุขุมวิท อ.มาบตาพุด จ.ระยอง 21150 โทร. (038) 607163-4 แฟกซ์ (038) 607164

ยำเทคโน

สารละลายอินทรีย์กับการตั้งครรภ์

การศึกษาของนักวิจัยแห่งโรงพยาบาลเด็ก เมืองโตรอนโต ประเทศแคนาดา พบว่า สตรีที่ทำงานสัมผัสกับสารละลายอินทรีย์ (organic solvent) เช่น โทลูอีน (toluene) และ อีเทอร์ (ether) ในระหว่างตั้งครรภ์มีความเสี่ยงต่อการคลอดทารกที่มีลักษณะพิการแต่กำเนิด

การศึกษานี้กระทำในสตรีมีครรภ์ที่สัมผัสกับสารละลายอินทรีย์ในที่ทำงานจำนวน 125 คน ระหว่างปี 1987-1996 โดยจับคู่กับสตรีมีครรภ์ที่รับสารที่ไม่ก่อให้เกิดความพิการในทารก (nonteratogenic agent) อายุ ($\pm$4 ปี) การตั้งครรภ์ ($\pm$1) ที่มีสถานะการสูบบุหรี่และดื่มเหมือนกัน

ผลการศึกษาพบว่าสตรีที่ได้สัมผัสกับสารละลายอินทรีย์ระหว่างตั้ง

ครรภ์ให้กำเนิดทารกที่พิการอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับสตรีตั้งครรภ์ในกลุ่มควบคุม (control) ซึ่งไม่ได้สัมผัสสารละลายอินทรีย์ สตรีตั้งครรภ์จำนวน 75 คนที่แสดงอาการผิดปกติเป็นครั้งคราว เมื่อสัมผัสสารละลายอินทรีย์ระหว่างตั้งครรภ์ ให้กำเนิดทารกพิการจำนวน 12 คน และไม่พบการกำเนิดทารกพิการเลยในสตรีตั้งครรภ์ 43 คน ที่ไม่แสดงอาการผิดปกติเมื่อสัมผัสสารละลายอินทรีย์ในระหว่างตั้งครรภ์นอกจากนี้ยังพบว่าสตรีมีครรภ์ในกลุ่มที่สัมผัสสารมีประวัติการแท้งบุตรก่อนหน้านี้ในจำนวนมากกว่าสตรีกลุ่มควบคุม อย่างไรก็ตามสตรีที่สัมผัสสารทั้งที่มีประวัติแท้งบุตร และไม่มีประวัติการแท้งก่อนหน้านี้ให้กำเนิดบุตรพิการในอัตราที่คล้ายคลึงกัน

การศึกษานี้ช่วยสนับสนุนข้อแนะนำที่ว่าสตรีที่ตั้งครรภ์ควรสัมผัสสารละลายอินทรีย์ให้น้อยที่สุดในระหว่างตั้งครรภ์

แปลและเรียบเรียง
โดย อาภารัตน์ มหาขันธ์

Organic Solvent and Pregnancy
จาก CRI/CEIT Newsletter Vol. 9 No. 3
July 1999

ชุดทดสอบภาคสนามสำหรับตรวจหาสารหนูในน้ำดื่ม

จากการเกิดปัญหาใหญ่ด้านสุขภาพของประชาชนในบังกลาเทศอันเนื่องจากการดื่มน้ำที่มีการปนเปื้อนของสารหนู (arsenic) เครือข่ายการวิจัยสารหนูแห่งเอเชีย (Asian Arsenic Network) ประเทศญี่ปุ่น ได้พัฒนาชุดทดสอบสำหรับตรวจหาการปนเปื้อนของสารหนูในน้ำโดยวิธีทางเคมี

ได้มีการนำชุดทดสอบที่พัฒนาขึ้นนี้ไปใช้ทดสอบหาสารหนูที่ปนเปื้อนในน้ำใต้ดินระดับใหญ่ โดยร่วมมือกับผู้ปฏิบัติงานด้านสุขภาพในระดับชุมชนหมู่บ้าน

ชุดทดสอบทำปฏิกิริยาโดยการรีดิวซ์เกลือของสารหนู (arsenate, As-V) ที่อยู่ในน้ำใต้ดินให้เป็น arsenite (As-III) ด้วยโพแทสเซียมไอโอไดด์ (potassium iodide) และสแตนนัสคลอไรด์ (stannous chloride) หลังจากนั้น As-III จะทำปฏิกิริยากับกรดซิงค์ไฮโดรคลอริก (zinc hydrochloric acid) เกิดเป็นก๊าซของสารหนู (arsenic gas) ซึ่งก๊าซที่เกิดขึ้นจะเปลี่ยนสีของกระดาษโบรไมด์ (bromide paper) จากสีเหลืองอ่อนเป็นสีแดงอันเป็นสิ่งชี้บ่งว่ามีสารหนูอยู่ในน้ำนั้น

ผู้ปฏิบัติงานด้านสาธารณสุขจากหมู่บ้านที่ได้รับผลกระทบจากสารหนูจำนวน 40 คนได้รับการอบรมถึงวิธีการใช้ชุดทดสอบนี้ หลังจากนั้นพวกเขาได้ทำการตรวจสอบบ่อน้ำใต้ดินที่ใช้มือโยก (hand-pump) จำนวน 11,954 แหล่งใน 156 หมู่บ้าน และพบว่าร้อยละ 93 ของแหล่งน้ำปนเปื้อนด้วยสารหนู ส่วนย่อยของตัวอย่างน้ำ (subsample) ถูกนำไปตรวจสอบอีกครั้งในห้องปฏิบัติการของรัฐบาลโดยใช้เครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์(Spectrophotometer) ซึ่งได้ผลที่

ยืนยันการตรวจสอบภาคสนาม คือพบว่าร้อยละ 92 ของตัวอย่างมีการปนเปื้อนของสารหนู

การใช้ชุดทดสอบในภาคสนามนี้มีต้นทุนน้อยกว่า 50 เซ็นต์/ตัวอย่างน้ำ ซึ่งเมื่อเทียบแล้วเป็นเพียงส่วนเล็กน้อยของค่าใช้จ่ายในห้องปฏิบัติการ นอกจากนี้การดำเนินการตรวจสอบโดยใช้ชุดทดสอบภาคสนามในระดับใหญ่เช่นนี้ยังเป็นการปลุกจิตสำนึกของชาวบ้านให้เกิดการตื่นตัวกับปัญหามลพิษจากสารหนูด้วย

แปลและเรียบเรียง
โดย อาภารัตน์ มหาขันธ์
A Field Kit for Testing for Asrenic in Drinking Water
จาก CRI/CEIT Newsletter Vol. 9 No. 3 July 1999

วัคซีนรุ่นใหม่ในศตวรรษที่ 21

วัคซีนรุ่นปัจจุบันต้องใช้ฉีดเข้าสู่ร่างกาย แต่วัคซีนรุ่นใหม่ที่กำลังอยู่ในขั้นการวิจัยในรายละเอียดนั้นใช้วิธีซึมเข้าสู่ผิวหนัง ดังนั้นในอนาคตวัคซีนอาจมีลักษณะคล้ายแชมพูสระผมที่ประกอบด้วยสารละลายของ DNA และจะซึมเข้าสู่หนังศีรษะได้โดยง่ายดาย

หากผลการวิจัยที่ทดลองในหนูทดลองประสบผลสำเร็จเช่นเดียวกันเมื่อนำมาประยุกต์กับมนุษย์จะช่วยให้ค่ารักษาพยาบาลถูกลงและทำให้การสร้างภูมิคุ้มกันในประเทศกำลังพัฒนาเป็นสิ่งที่ไม่ยุ่งยากเหมือนที่ผ่านมาในอดีต

วัคซีนประเภทนี้ได้เรียกว่าเป็นการปฏิวัติครั้งที่ 3 ด้านวิทยาศาสตร์ทางวัคซีน (Third Revolution) การเปลี่ยนแปลงหรือปฏิวัติครั้งแรกเกิดขึ้นมานานกว่า 100 ปี แล้ว เมื่อนักวิทยาศาสตร์ค้นพบว่าการฉีดวัคซีนเชื้อโรคที่ตายแล้วหรือที่อ่อนกำลังลงเข้าไปในร่างกาย มนุษย์สามารถสร้างภูมิคุ้มกันต่อโรคที่เกิดจากเชื้อโรคนั้นได้ การปฏิบัติครั้งที่สองได้จากการค้นพบเมื่อ 20 ปีที่ผ่านมานี้ว่า เราสามารถสร้างภูมิคุ้มกันให้แก่มนุษย์เพียงการใช้โปรตีนเดี่ยวๆ จากเชื้อโรคนั้นได้

ปัจจุบันมีการพัฒนา DNA Vaccine โดยการฉีดยีนส์เข้าไปเพื่อก่อให้เกิดการสร้างภูมิคุ้มกันแทนที่จะใช้โปรตีนเดี่ยวๆ ดังแต่ก่อน และพบว่าประสิทธิภาพดีขึ้นมาก

ในอดีตการใช้วัคซีนมักจะฉีด DNA Vaccine เข้าสู่กล้ามเนื้อหรือกระแสเลือด แต่ข้อสมมติฐานที่ว่าการให้วัคซีนจำเป็นต้องใช้วิธีฉีดเท่านั้นเริ่มมีการหันเหเมื่อนาย Hongran Fan จาก The Veteran Affairs Palo Alto (Calif.) Health Care System และมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ดได้ทำการทดลอง โดยใช้วิธีหยดวัคซีนลงบนผิวหนังของหนูทดลอง

จากการสังเกตพบว่า เซลล์ผิวหนังของหนูจะดูดซึมยีนส์ในสารละลาย DNA Vaccine ได้ แต่จะเกิดเฉพาะในหนูที่มีขนเท่านั้น จากการทดลองต่อมาแสดงให้เห็นว่าเซลล์ภายในขนจะดูดซับยีนส์และสร้างโปรตีนขึ้นจาก DNA Vaccine ยีนส์นี้ซึ่งเป็นจุดกระตุ้นระบบการทำงานของภูมิคุ้มกันของร่างกายหนูต่อมา วิธีการนี้ได้มีการจดทะเบียนลิขสิทธิ์แล้วโดยบริษัท Maxygen ในมลรัฐแคลิฟอร์เนีย

อย่างไรก็ตามข้อถกเถียงยังคงมีอยู่เพราะจากการทดลองโดยใช้โปรตีนของไวรัสที่ก่อให้เกิดโรคไข้หวัดใหญ่ (Flu) พบว่าไม่ได้ผลเหมือนกับการทดลองดังกล่าวข้างต้นที่ใช้โปรตีนของไวรัส Hepatitis B

ที่มา : สำนักงานที่ปรึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประจำเอกอัครราชทูต ณ กรุงวอชิงตัน 13-24 กันยายน 2542

กล้ามเนื้อพลาสติก

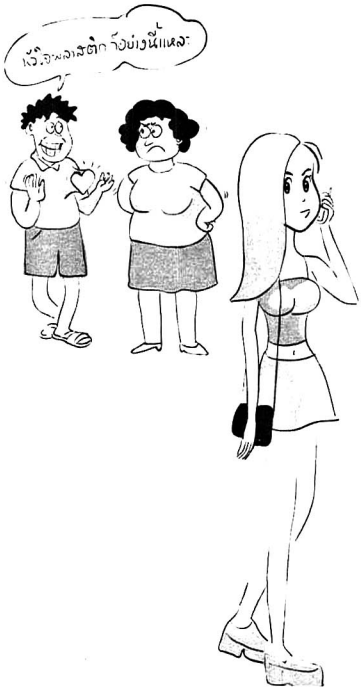
นับเป็นเวลานานหลายปีที่นักวิทยาศาสตร์ได้พยายามค้นคว้าศึกษาและวิจัย ตลอดจนทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของสารพวกพลาสติกหลายประเภทด้วยกัน ไม่ว่าจะเป็นสารเซรามิกพวกเพียโซอิเล็กทริก (piezoelectric) จนถึงสารพวกนาโนทิวบ์ (nanotubes) โดยมีความหวังว่า จะได้วัสดุที่มีคุณสมบัติพิเศษในการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานกลได้ และจะสามารถนำไปใช้งานในส่วนประกอบของเครื่องจักรบางประเภท เช่น วาล์ว หรือมอเตอร์ไฟฟ้าต่างๆ ได้ แต่ด้วยหลักการเบื้องต้นของกาเปลี่ยนแปลงสภาวะของพลังงานนี้ เป็นพื้นฐานเดียวกันกับการทำงานของกล้ามเนื้อและหัวใจของมนุษย์ ดังนั้น สารที่พัฒนาขึ้นมาและมีคุณสมบัติดังกล่าวน่าจะมีศักยภาพในการใช้งานได้กว้างขวางมากขึ้น

งานวิจัยล่าสุด เน้นการศึกษาคุณสมบัติของสารพอลิเมอร์ด้วยการกระตุ้นด้วยไฟฟ้า ซึ่งพลาสติกชนิดที่ทำการศึกษานี้สามารถขยายตัวหรือหดตัวเพื่อตอบสนองต่อประจุไฟฟ้าและผลการศึกษาสรุปได้ดังนี้

- พลาสติกชนิดนี้ จะตอบสนองต่อการกระตุ้นไฟฟ้าได้ดีขึ้น ถ้าเคยได้รับแรงที่ทำให้เกิดการยืดตัวก่อน นั่นคือ ปริมาณของความเครียด ความกดดัน และเวลาในการตอบสนองของพลาสติกซิลิโคนนี้ มีค่าสูงกว่าค่าดังกล่าวที่เกิดขึ้นในกล้ามเนื้อปรกติของมนุษย์เรา

- พลาสติกพวกอะคริลิก โดยเฉพาะที่มีชื่อทางการค้าว่า VHB4910 ซึ่งพัฒนาขึ้นมาโดยบริษัทสามเอ็มจำกัด มีคุณสมบัติในการยืดตัวได้ดีกว่าพลาสติกซิลิโคน โดยพลาสติกอะคริลิกนี้ สามารถยืดตัวได้ถึง 3 เท่าของความยาวเดิม เมื่อมีการใส่ประจุไฟฟ้าเข้าไป หรือยืดตัวได้ในระดับสูงถึงร้อยละ 215 ซึ่งสูงกว่าวัสดุชนิดอื่นๆมาก

วัสดุและเทคนิคใหม่ๆ ที่นักวิทยาศาสตร์ค้นพบนี้ สามารถนำมาใช้งานกับชิ้นส่วนของปั๊ม มอเตอร์ วาล์ว เครื่องกำเนิดไฟฟ้า เครื่องจักรในตัวหุ่นยนต์ และเครื่องพิมพ์ และคาดว่าในอนาคต จะสามารถผลิตพลาสติกเหล่านี้ออกมาสู่ท้องตลาดได้ภายในเวลาไม่เกิน 3 ปี นอกจากนี้การใช้งานของวัสดุเหล่านี้ในสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ มีตั้งแต่ในยานพาหนะขนาดเล็ก ซึ่ง



กระทรวงกลาโหมสหรัฐฯ (Pentagon) ใช้ในการสำรวจข้อมูลของทางทหาร การใช้งานที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์ ได้แก่ การผลิตแขนขาเทียมและหัวใจเทียม ด้วยเหตุที่วัสดุประเภทนี้ ใช้เป็นส่วนประกอบของปั๊มที่ดี ถ้าปั๊มทำงานที่ความเร็วพอเหมาะแล้ว จะให้ความรู้สึกเหมือนหัวใจที่กำลังสูบฉีดโลหิตเลยทีเดียว

วัสดุชนิดนี้ทำงานได้อย่างไร

จากการทดลองที่ SRI นักวิจัยได้สร้างแผ่นอิเล็กโทรดขึ้นมา 2 ชิ้น โดยใช้กรีสที่มีผงคาร์บอนผสมอยู่และเป็นตัวนำไฟฟ้า ทาที่ทั้งด้านบนและด้านล่างของแผ่นพลาสติก จากนั้น ใส่ประจุบวกเข้าไปที่อิเล็กโทรดชิ้นหนึ่ง และประจุลบไปที่อิเล็กโทรดอีกชิ้นหนึ่ง ดังนั้น ผิวของอิเล็กโทรดด้านบนจะดูดกับผิวด้านล่าง ที่มีประจุต่างกัน และจะกดบีบสิ่งที่อยู่ในระหว่างชั้นทั้งสองนั้น ความดันไฟฟ้าจะทำให้แผ่นพลาสติกยืดตัวและบางลง แต่ขยายตัวได้กว้างขึ้น การยืดแผ่นพลาสติกออกก่อนการใส่ประจุไฟฟ้า จะทำให้พลาสติกขยายตัวได้ง่ายขึ้นเมื่อใส่ประจุไฟฟ้าเข้าไป ซึ่งเหตุผลนี้นักวิทยาศาสตร์ยังไม่สามารถอธิบายได้เช่นกัน และยังคงต้องค้นหาคำตอบต่อไป โดยเฉพาะในเรื่องความแน่นอนและความเชื่อถือได้ในการใช้งานในระยะยาวของพลาสติกชนิดนี้ กล้ามเนื้อที่ผลิตจากพลาสติกนี้จะขยายตัวเมื่อใส่ประจุไฟฟ้าเข้าไป ส่วนกล้ามเนื้อของคนนั้นจะหดตัว กล้ามเนื้อที่ผลิตจากพลาสติกประเภทอ่อน จะทนได้เฉพาะกับแรงที่ค่อนข้างต่ำ เช่นเดียวกับแผ่นยางซึ่งเมื่อมีน้ำหนักวางทับก็จะยืดตัวมาก แต่จะไม่สามารถดึงตัวเองได้มากนัก

บทสรุปในขณะนี้ คือ คงต้องใช้เวลาอีกนานจนกว่าจะมีกล้ามเนื้อเทียมจากพลาสติก แต่คงไม่นานเกินไปที่เราจะได้เห็นมนุษย์ไบโอนิก มูลค่าเกินกว่า 6 ล้านเหรียญสหรัฐ ออกมาเดินตามท้องถนน ดังที่เราเคยดูในภาพยนตร์ทางโทรทัศน์ตั้งแต่ประมาณทศวรรษ 1970 เป็นต้นมา

ลิขิต หาญจางสิทธิ์

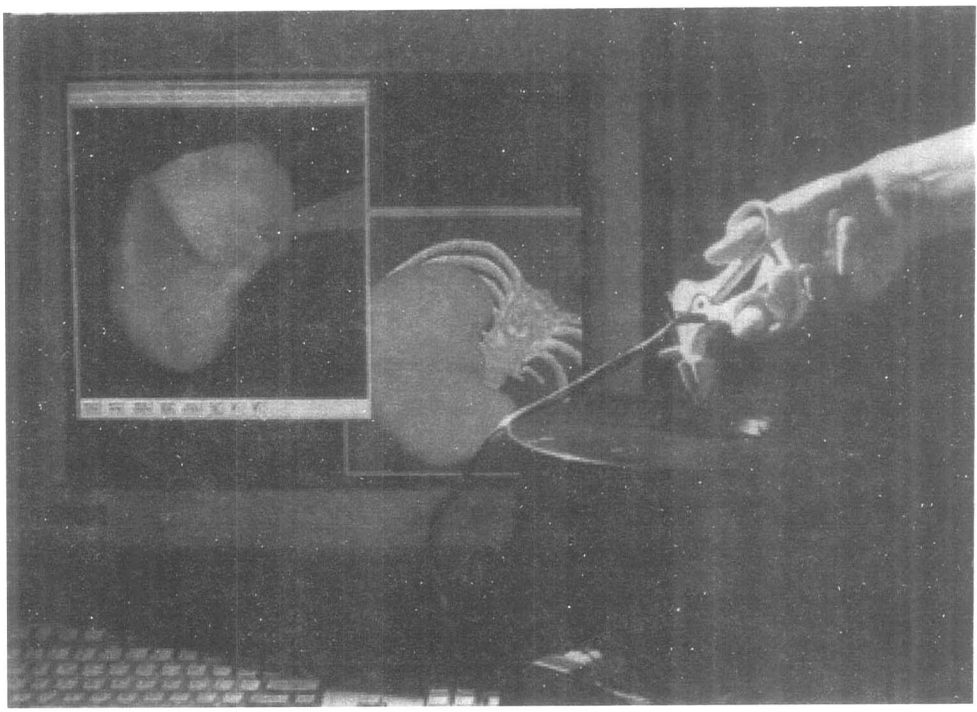
ระบบนำร่องอัตโนมัติระบบแรกสำหรับรถแทรกเตอร์

หลังจากได้ทำการวิจัยมาเป็นเวลาสองปี บริษัท Renault Agriculture ร่วมด้วยสถาบันวิจัยวิศวกรรมการเกษตรและสิ่งแวดล้อมหรือ Cemagref และ ศูนย์วิจัยวิทยาศาสตร์และวัสดุสำหรับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และจักรกลอัตโนมัติแห่งมหาวิทยาลัย Clermont Ferrand หรือ LASMEA ได้เปิดตัวต้นแบบระบบนำร่องอัตโนมัติสำหรับรถแทรกเตอร์ที่ใช้ในงานเกษตรกรรมที่ชื่อว่า ระบบนำร่อง Kinematic GSP

ก่อนที่จะนำมาใช้ในงานสาขาเกษตรกรรม ได้มีการนำระบบดังกล่าวใช้อย่างแพร่หลายในด้านการบินและการเดินเรือ โดยการนำมาใช้ในพื้นที่เพาะปลูกนั้นจะง่ายกว่ามาก เพราะสามารถระบุอุปสรรคการเดินรถ เช่น เสาไฟฟ้า และบันทึกไว้ในหน่วยความจำ ความเร็วในการปฏิบัติการต่ำ และสามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้ภายในระยะเวลาอันสั้น

ระบบนำทางอัตโนมัติสำหรับรถแทรกเตอร์ปัจจุบันมีความแม่นยำ เนื่องจากใช้ระบบนำร่อง GSP แบบใหม่ที่เรียกว่า Kinematic GSP ซึ่งเป็นระบบนำร่องแบบ 3 มิติที่มีความแม่นยำสูงมาก ซึ่งหากพลาดจากเป้าหมายก็จะอยู่ภายในระยะทางเพียงไม่กี่เซนติเมตร Kinematic GSP ถูกนำไปใช้อย่างกว้างขวางเช่นกันในสาขาวิศวกรรมการก่อสร้าง เช่นการก่อสร้างสะพานขนาดใหญ่ รวมทั้งธรณีวิทยาด้านแผ่นดินไหวและภูเขาไฟ

ระบบปฏิบัติการนำร่องแบบ On-board บนรถแทรกเตอร์ช่วยให้สามารถโปรแกรมหน้าที่ใหม่ๆ และช่วยคนขับในการนำทางรถไถไปยังทุกส่วนของที่ดินแปลงนั้น



ระบบปฏิบัติการสำหรับการเกษตรแบ่งออกเป็นสองแบบ

1. ปล่อยให้รถไถเดินอัตโนมัติหลังจากใส่ข้อมูลรูปร่างของที่ดิน จุดเริ่มต้น ขนาดความกว้างของรอยไถ ทิศทางการไถเป็นต้น

2. เกษตรกรขับรถไถปฏิบัติงาน 1 รอบ โดยบันทึกการทำงานดังกล่าวลงในหน่วยความจำแล้วปล่อยให้รถไถทำงานเองในครั้งต่อไปตามข้อมูลที่บันทึกไว้ รถไถจะไปตามทิศทางการเดินรถที่อยู่ในหน่วยความจำทุกอย่าง รวมทั้งการเลี้ยว การยกคันไถ การเร่ง และการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ไปในทิศทางต่างๆ ข้อมูลที่บันทึกไว้สามารถถ่ายโอนมายังคอมพิวเตอร์พีซีเพื่อทำการพัฒนาเพราะโปรแกรมดังกล่าวออกแบบมาเพื่อการเกษตรกรรมแบบ Precision Agriculture Software

อย่างไรก็ตาม จากผลวิจัยอัตราเสี่ยงพบว่ายังมีความจำเป็นที่จะต้องให้คนขับประจำอยู่ในรถด้วยเหตุผลทางด้านความปลอดภัย โดยคนขับจะทำหน้าที่ดูแลและตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์และความสมบูรณ์ของงาน

ที่มา : สำนักข่าวเทคโนโลยีฝรั่งเศส 25 เมษายน 2543

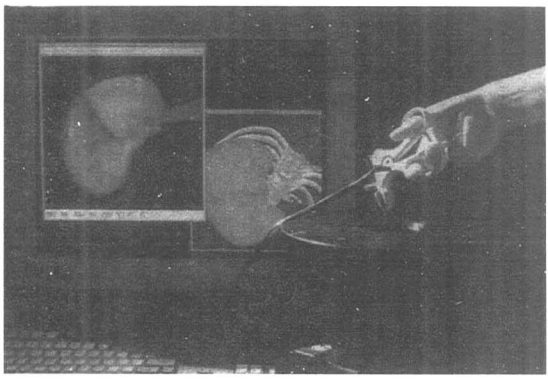
EPIDAURE ทีมวิจัยวิทยาการนวัตกรรมและการใช้ภาพจำลองเพื่อประโยชน์ทางการแพทย์

เมื่อปลายปี พ.ศ. 2535 ได้มีการริเริ่มจัดทำโครงการวิจัย"EPIDAURE" ขึ้นที่สถาบันวิจัยคอมพิวเตอร์และการวางระบบอัตโนมัติแห่งชาติ (INRIA Sophia Antipolis : Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique) โครงการวิจัยดังกล่าวซึ่งนำทีมโดย นิโคลัส อายาช (Nicolas Ayache) พร้อมลูกทีมกว่า 20 คน มีวัตถุประสงค์เพื่อคิดค้นและพัฒนาอุปกรณ์ใหม่ๆสำหรับใช้ในการวิเคราะห์ภาพจำลองทั้งในเชิงหลายมิติและหลายรูปแบบ เพื่อประโยชน์ทางการแพทย์ ไม่ว่าจะเป็นภาพที่ได้จากการสแกนด้วยคอมพิวเตอร์ การจำลองภาพด้วยคลื่นแม่เหล็ก การฉายอัลตราซาวนด์ และเวชศาสตร์นิวเคลียร์ เป็นต้น ประดิษฐ-กรรมด้านภาพจำลองดังกล่าวจะนำไปใช้ในการวินิจฉัยและการบำบัดโรคให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งในการรักษาโรคที่ต้องใช้ภาพจำลองมาช่วย อาทิการศัลยกรรมโดยใช้กล้องวิดีทัศน์ การบำบัดและรักษาด้วยรังสี ฯลฯ

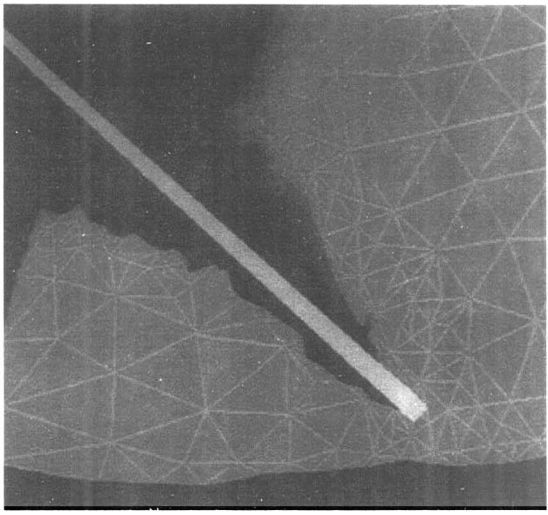
นอกจากนี้ ยังมีการศึกษาวิจัยการใช้ประโยชน์จากภาพจำลองทางการแพทย์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการศัลยกรรม "หลังจากที่มีการวิเคราะห์ภาพจำลองแล้ว เราสามารถจำลองแบบอวัยวะในเชิงเรขาคณิตและเชิงชีวกลศาสตร์ การกระทำดังกล่าวช่วยให้เราสร้างแบบจำลองขนาดอวัยวะของคนไข้ที่ผิดรูป และยังสามารถผ่าตัดด้วยความรู้สึกและการสัมผัสเสมือนของจริง" นิโคลัส อายาช กล่าว การนำภาพจำลองมาใช้ ร่วมกับอุปกรณ์ทางการแพทย์ทำให้สามารถจำลองอวัยวเสมือนจริงของคนไข้ซึ่งนำมาใช้ประโยชน์ทางการแพทย์ได้ใน 2 ลักษณะ คือ

1. ใช้ภาพจำลองในการผ่าตัดจริงร่วมกับอุปกรณ์ที่สามารถอินเทอร์เฟสการเคลื่อนไหวและความรู้สึกต่างๆได้เสมือนจริง หรือเทคนิค "Haptics" ศัลยแพทย์สามารถผ่าตัดลงบนอวัยวะเสมือนจริงที่ได้จากเทคนิคการสร้างภาพด้วยการคำนวณ "Finite Element" และยังใช้ทดลองผ่าตัดได้หลายครั้งโดยปราศจากการเสี่ยงใดๆ ต่อคนไข้ก่อนถึงการผ่าตัดจริง โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิธีการดังกล่าวเหมาะสำหรับการผ่าตัดในช่องท้อง
2. ใช้ทดลองการผ่าตัดด้วยเครื่องมือเสมือนจริง ในระหว่างการผ่าตัดนั้นจะมีการขยายภาพจำลองอวัยวะภายในร่างกายของคนไข้ลงบนวิดีทัศน์โดยตรง ซึ่งอาจเป็นภาพที่บันทึกไว้ก่อนหรือแม้แต่ในขณะที่ทำการผ่าตัดก็ตาม อย่างไรก็ตาม อุปสรรคในการใช้งานดังกล่าวอยู่ตรงที่การผสานภาพและการทับซ้อนภาพก่อนและหลังการผ่าตัดเมื่อไม่นานมานี้ ทีมวิจัยของโครงการ "EPIDAURE" ได้เข้าร่วมศึกษาวิจัยกับสถาบันวิจัยจากภายนอกและสถาบันวิจัย "INRIA" ในโครงการวิจัยทางการแพทย์ที่มีความล้ำหน้าสูงสุด อันได้แก่

1. การตรวจจับและการตรวจวัดการเปลี่ยนแปลงอาการกระด้างของสมองจากภาพจำลองที่มีการบันทึกไว้เป็นระยะๆ
2. การศึกษาความเป็นไปได้ในการแยกตัวแปรเสริมของการเคลื่อนที่ที่จำเป็นในหลอดเลือดหัวใจจากภาพจำลอง เพื่อนำมาใช้วินิจฉัยพยาธิวิทยาในหลอดเลือดหัวใจในระยะแรก
3. การคิดค้นต้นแบบจำลองสำหรับใช้ทดลองการผ่าตัดตับโดยความร่วมมือกับสถาบันวิจัย "IRCAD" เพื่อนำมาใช้ในการฝึกความชำนาญในการผ่าตัดในช่องท้องในอนาคต ทีมวิจัยของโครงการ "EPIDAURE" มีแผนการที่จะพัฒนาแบบจำลองของหน้าที่การทำงานของอวัยวะต่างๆ ในร่างกาย เช่น อัตราการไหลและแรงดันโลหิต รวมทั้งการพัฒนาประสิทธิภาพของจอภาพแสดงผลเสมือนจริงแบบสวมศีรษะ



การผ่าตัดตับโดยใช้ภาพจำลองที่ให้ความรู้สึกเหมือนจริง



การตัดเนื้อตับโดยใช้ภาพจำลอง

ที่มา : สำนักข่าวเทคโนโลยีฝรั่งเศส
21 เมษายน 2543

สารกำจัดวัชพืช ออแดรม-พลัส

ฆ่าหญ้าในนาได้หมดสิ้น

จำหน่ายโดย :

บริษัท ไทยเซ็นทรัลเคมี จำกัด (มหาชน)

180-184 อาคารศรีกรุงวัฒนา ถนนราชวงศ์ กรุงเทพฯ 10100 โทร. 6224858, 2250200

เทคโนโลยีสะอาดในอุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษ

พิศมัย เจนวนิชปัญจกุล

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย 196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

ภาพรวมของกระบวนการผลิตเยื่อและกระดาษ

โรงงานเยื่อกระดาษ เป็นโรงงานที่ใช้น้ำจำนวนมากและพลังงานสูงในกระบวนการผลิต ทำให้มีของเสียทั้งในรูปของเหลวและก๊าซปล่อยออกเป็นจำนวนมาก เมื่อไม่มีการจัดการที่ดีในการผลิต ยิ่งทำให้มีการสูญเสียเส้นใยและสารเคมีในการผลิตจากโรงงานในปริมาณสูงมากขึ้น หากมีการนำการจัดการสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม และนำเทคโนโลยีที่สะอาดเข้าใช้ในกระบวนการผลิตเยื่อและกระดาษ จะทำให้ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมของอุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษต่ำ และอุตสาหกรรมสามารถพัฒนาได้อย่างยั่งยืน

หลักการผลิตเยื่อ คือ การนำวัตถุดิบที่มีองค์ประกอบเส้นใยมาเข้ากระบวนการ จนได้เส้นใยที่มีคุณสมบัติที่สามารถผลิตกระดาษได้ วัตถุดิบเส้นใยนี้อาจเป็นไม้เนื้อแข็ง ไม้เนื้ออ่อน วัตถุดิบที่ไม่ใช่ไม้ (non-wood plant) หรือวัสดุทางการเกษตร เช่น ไม้ไผ่ ฟางข้าว ชานอ้อย และเศษกระดาษ เป็นต้น วัตถุดิบเส้นใยแต่ละชนิด จะใช้กระบวนการผลิตเยื่อแตกต่างกัน เพื่อให้ได้เส้นใยที่เหมาะสมในการผลิตกระดาษ

น้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตเยื่อและกระดาษ ทำหน้าที่เป็นตัวกลางพาเส้นใยให้ไหลไปในกระบวนการผลิต สารหลักที่ออกจากกระบวนการผลิตเยื่อ คือเยื่อกระดาษ นอกจากนั้น ยังมีวัสดุและพลังงานที่เหลือจากกระบวนการผลิตออกมาสู่อากาศและน้ำด้วย สำหรับกระบวนการผลิตเยื่อด้วยวิธีเคมี จะมีก๊าซ เช่น ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ไฮโดรเจนซัลไฟด์ รวมถึงสารอินทรีย์ที่มีซัลไฟด์เป็นองค์ประกอบออกมาจากกระบวนการผลิตด้วย

ในกระบวนการผลิตเยื่อด้วยเคมี ที่มีระบบเคมีย้อนกลับ (recovery system)ที่มีประสิทธิภาพ สามารถนำสารเคมีที่ต้มเยื่อย้อนกลับมาใช้ได้เกือบทั้งหมด เหลือเพียงสารเคมีที่ใช้แล้ว (spent chemical) จากการฟอกที่ถูกปล่อยออก ในกระบวนการผลิตเยื่อด้วยวิธีทางกล และกระบวนการผลิตที่ใช้กระดาษใช้แล้วเป็นวัตถุดิบในกระบวนการ สารเคมีที่ใช้แล้วทั้งหมดจะถูกปล่อยออก ไม่มีระบบเคมีย้อนกลับมาใช้ ของเหลือทิ้งจึงมีทั้งในรูปของเหลวและของแข็ง เช่น น้ำที่มีสารเคมีใช้แล้วเจือปนอยู่ เศษเส้นใย และเศษเปลือกไม้ เป็นต้น

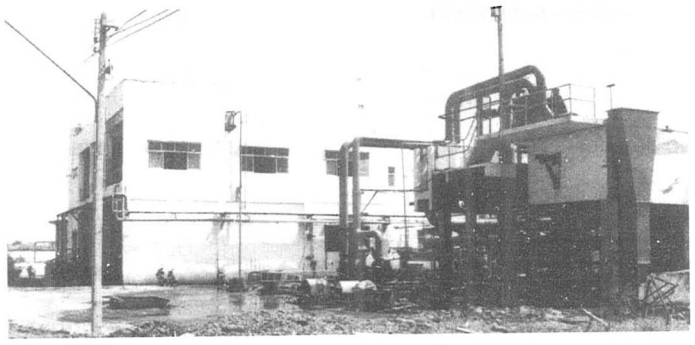
โดยทั่วไป การผลิตกระดาษใช้น้ำ สารเคมีและพลังงานน้อยกว่าในการผลิตเยื่อ ซึ่งทำให้ภาระการปล่อยของเสียจากกระบวนการผลิตกระดาษ (effluent load) มีปริมาณต่ำกว่าการผลิตเยื่อ

การผลิตและฟอกเยื่อ

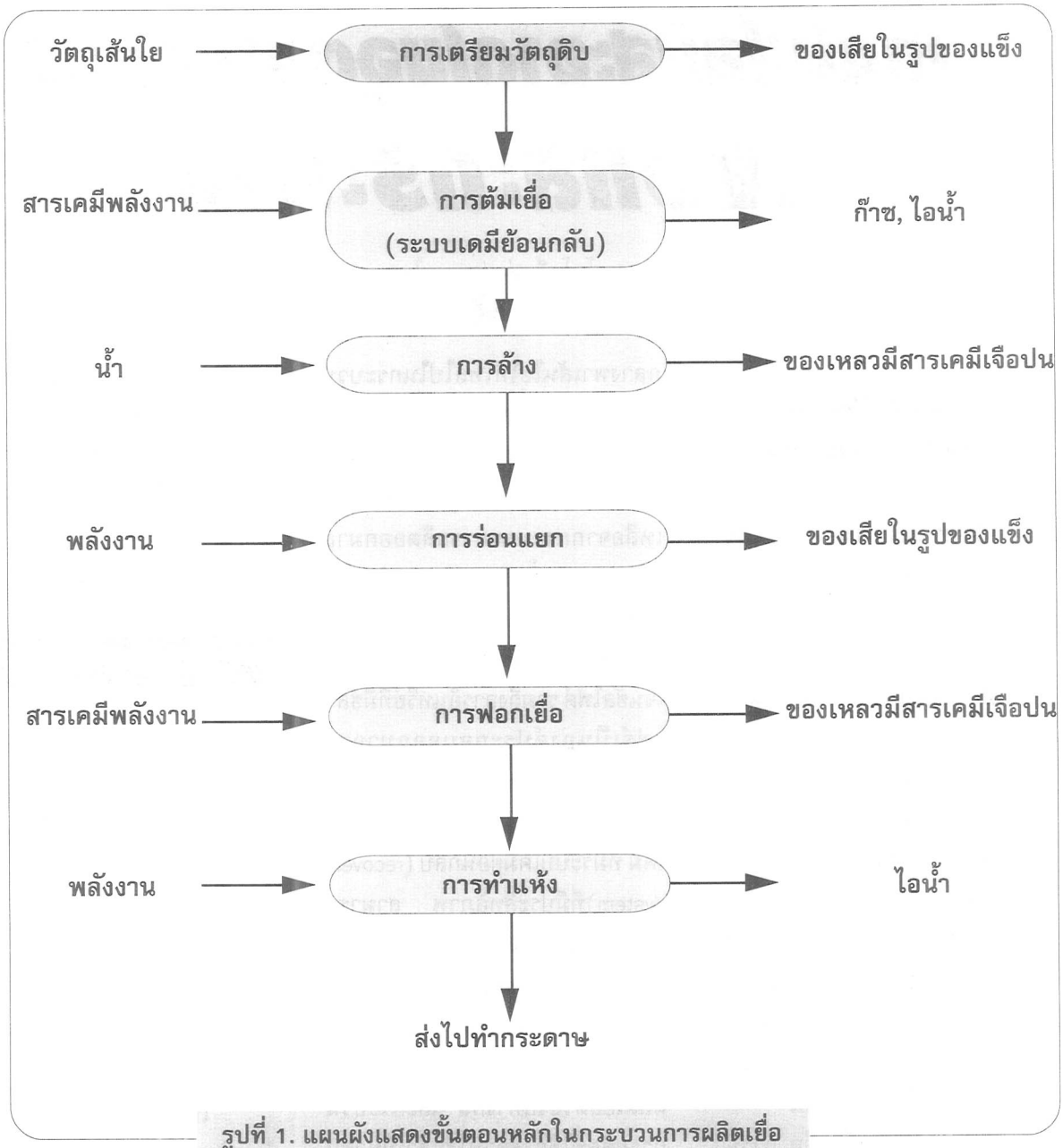
วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตเยื่อหรือที่เรียกว่า วัตถุดิบเส้นใยมีดังนี้

- วัตถุดิบที่เป็นไม้ (wood) เช่น ยูคาลิปตัส, ไม้สน
- วัตถุดิบที่มิใช่ไม้ (non-wood) เช่น ไม้ไผ่ ฟางข้าว ปอแก้ว และชานอ้อย
- เศษกระดาษใช้แล้ว (recycled fibres)

ในต้นไม้ เส้นใยเหล่านี้อยู่รวมกันแน่น โดยมีสารลิกนินเป็นตัวเชื่อมประสานกัน การผลิตเยื่อคือการแยกเส้นใยเหล่านี้ให้แยกจากกัน และผ่านกระบวนการเพื่อให้เส้นใยมีคุณสมบัติ (เช่น ความขาว ปราศจากสิ่งสกปรก เจือปน) ที่เหมาะสมในการผลิตกระดาษ



การผลิตและฟอกเยื่อ



รูปที่ 1. แผนผังแสดงขั้นตอนหลักในกระบวนการผลิตเยื่อ

การผลิตเยื่อมีหลายวิธี ขึ้นกับวัตถุดิบเส้นใยที่เข้ากระบวนการ ได้แก่

การผลิตเยื่อด้วยวิธีเคมี (chemical pulping) โดยทั่วไปแบ่งได้ 2 วิธีการใหญ่ ๆ คือ

Alkaline process

– Kraft หรือ sulphate process เป็นกระบวนการที่ใช้ NaOH, sulphide และ hydrogen sulphide เป็นสารเคมีในกระบวนการ และให้เส้นใยที่แข็งแรง และเหนียว

– Soda process ใช้กับวัตถุเส้นใยที่มีลิกนินต่ำ เช่น ไม้ไผ่ และไม้เนื้อแข็ง ใช้ NaOH และคาร์บอเนตเป็นสารเคมีในกระบวนการต้มเยื่อ

Sulphite process

เป็นกระบวนการที่ใช้ sulphite หรือ hydrogen sulphite เป็นสารเคมีในกระบวนการต้มเยื่อ น้ำต้มเยื่อมีค่าความเป็นกรดสูง (pH 1.5) เยื่อที่ได้ มีค่าความขาวสว่างสูงกว่า และฟอกได้ง่ายกว่า เยื่อจากกระบวนการคราฟท์และโซดา

การผลิตเยื่อด้วยวิธีกล (mechanical pulping) เป็นวิธีการที่บดเพื่อให้เส้นใยแยกตัวออกจากกันโดยใช้แรงกล ในกระบวนการผลิตอาจใช้ความร้อน ความดัน และสารเคมีเข้าร่วมด้วย เช่น กรรมวิธี thermo-mechanical pulping (TMP) หรือ chemi-thermo mechanical pulping (CTMP)

วัตถุดิบเส้นใยต่างชนิดกัน ทำการผลิตด้วยกระบวนการผลิตต่างกันจะได้ปริมาณเยื่อแตกต่างกัน ดังแสดงไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1. ปริมาณเฉลี่ยของเยื่อจากวัตถุดิบและกระบวนการต่าง ๆ

กระบวนการ/วัตถุดิบ	ปริมาณ yield (ร้อยละ)
Wood	
- คราฟท์ไม่ฟอก	50-55
- คราฟท์ฟอก	43-48
- ซัลไฟต์	55-65
- CTMP	20-90
- TMP	91-95
กระบวนการโซดา	
- ฟางข้าว	50
- ชานอ้อย	80
กระบวนการคราฟท์	
- ชานอ้อย	48
- ไม้ไผ่	46
- ยูคาลิปตัส	53
เศษกระดาษใช้แล้ว	
- กล่องลูกฟูก	90-9
- หนังสือพิมพ์	85
- หนังสือ	65
- กระดาษเคลือบ	50

ในกระบวนการผลิตเยื่อด้วยวิธีเคมี สารลิกนินที่ประสานเส้นใยเข้าด้วยกันจะถูกละลายด้วยสารเคมีที่ใช้ต้มเยื่อ ทำให้เส้นใยแยกตัวออกจากกันได้ ส่วนกระบวนการผลิตเยื่อด้วยวิธีกล เป็นการทำลายโครงสร้างลิกนิน เพื่อให้เส้นใยแยกออกจากกัน ซึ่งอัตราการแยกลิกนินออกนั้นขึ้นกับชนิดของวัตถุดิบ ความเข้มข้นของสารเคมี และความรุนแรงของกระบวนการที่ใช้

เยื่อที่ได้จากการต้มเยื่อถูกส่งไปล้าง และร่อนแยกเศษเส้นใยที่เจือปนอยู่ออก สำหรับของเหลวจากการต้มเยื่อ หรือที่เรียกว่า black liquor ที่มีสารเคมีจากการต้มเยื่อเหลืออยู่ถูกส่งไประบบเคมีย้อนกลับ เพื่อนำสารเคมีย้อนกลับมาในกระบวนการผลิตเยื่ออีกครั้ง

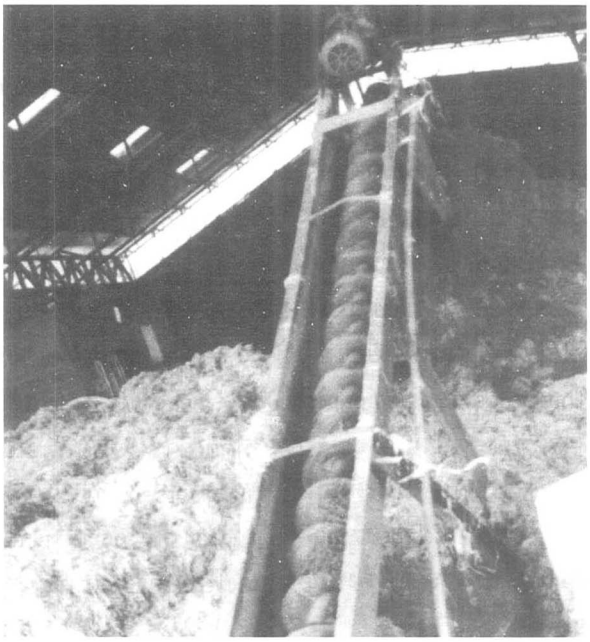
เยื่อที่ได้ทำการล้างแล้วส่งเข้ากระบวนการฟอก เพื่อให้ได้ความขาวสว่างตามต้องการ น้ำยาที่ใช้ฟอกมีหลายชนิด ขึ้นกับกระบวนการฟอกที่ใช้ เช่น คลอรีน, ไฮโปคลอไรท์, คลอรีนไดออกไซด์, ออกซิเจน และไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ เป็นต้น น้ำที่ปล่อยออกจากกระบวนการฟอกเยื่อมีผลต่อ BOD, COD, ความเป็นพิษและสีของน้ำทิ้งจากโรงงาน

ของเสียที่ถูกปล่อยออกจากกระบวนการต้มและฟอกเยื่อ มีองค์ประกอบที่ซับซ้อน มีทั้งในรูปของแข็ง ในรูปสารละลาย และในรูปก๊าซ กล่าวคือ

- ของแข็ง ได้แก่ เศษเส้นใยและเศษเปลือกไม้

-สารละลายที่มีทั้งองค์ประกอบสารอินทรีย์และอนินทรีย์อยู่รวมกัน ที่เกิดจากผลผลิตจากปฏิกิริยาและสารเคมีจากการต้ม และฟอกเยื่อด้วย อย่างไรก็ตามของเสียจากอุตสาหกรรมเยื่อที่มีพิษที่ปล่อยออกมีปริมาณต่ำ

- สารที่อยู่ใน emission จากอุตสาหกรรมเยื่อกระดาษมีหลายชนิด เช่น ฝุ่นผง, hydrogen sulfide, methylmercaptan, dimethylsulphide, dimethyl disulphide, sulfur dioxide, nitrogen oxide, chlorine, chlorine dioxide, chloroform เป็นต้น



การผลิตเยื่อด้วยวิธีกล

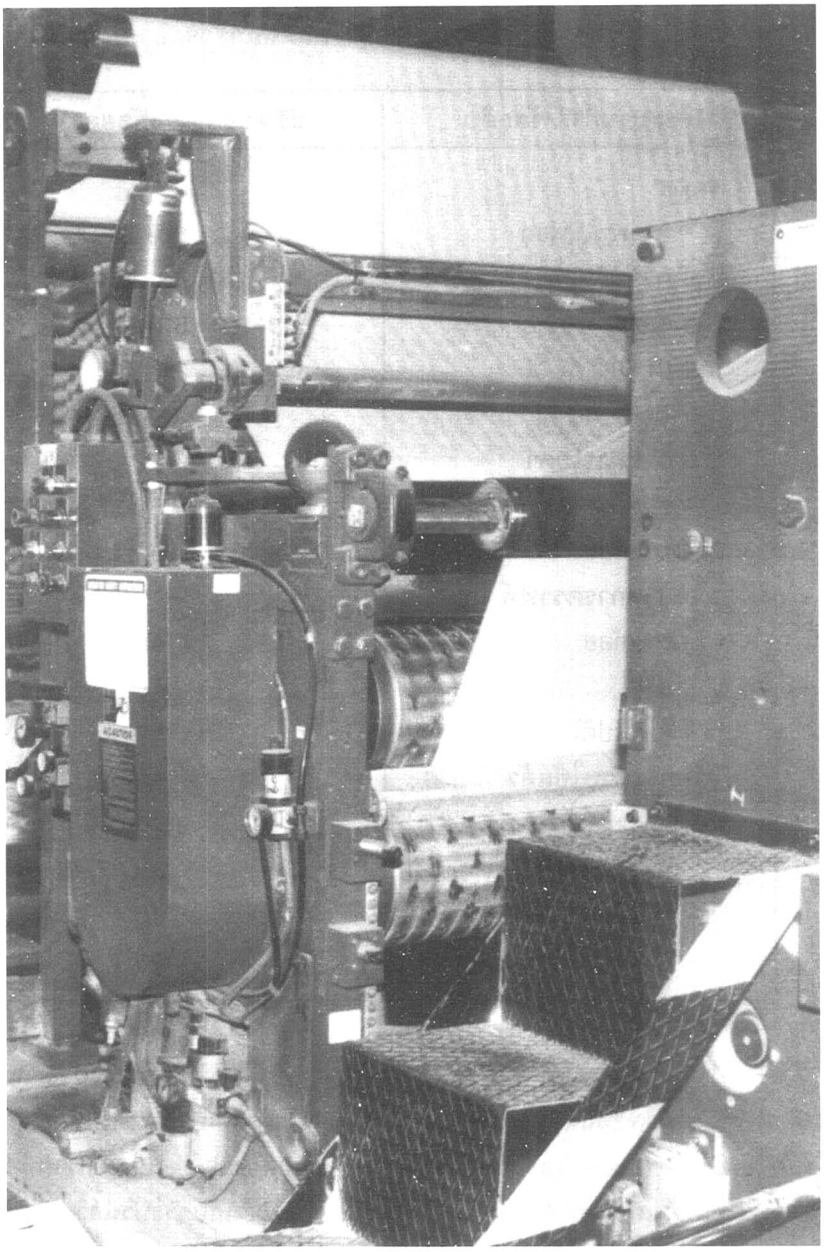
กระดาษที่ผลิตในอุตสาหกรรมมีหลายชนิด เช่น กระดาษอนามัย, กระดาษกล่อง, กระดาษลูกฟูก, กระดาษเคลือบ, กระดาษพิมพ์เขียน และ กระดาษคราฟท์ เป็นต้น

ในการผลิตกระดาษแต่ละชนิดใช้หลักการคล้าย ๆ กัน กล่าวคือ ผสมเยื่อกระดาษในน้ำ ควบคุมคุณสมบัติตามผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ ผลิตผสมของเยื่อชนิดต่าง ๆ เช่น เยื่อเคมี, เยื่อกึ่งเคมี, เยื่อกล, เยื่อจากกระดาษใช้แล้ว, broke และ repulp ตามสัดส่วนที่ต้องการ จากนั้น ทำการขึ้นรูปแผ่น แยกน้ำออกจากเยื่อและทำให้แห้ง

โดยทั่วไป ปริมาณสารแขวนลอย (SS) ในน้ำทิ้ง และปริมาณน้ำทิ้งจากโรงงานกระดาษ ขึ้นกับระบบการทำงานของเครื่องเดินแผ่น (P/M) หากเครื่องเดินแผ่นมีประสิทธิภาพสูง สารแขวนลอย (SS) และน้ำทิ้งที่ออกจากกระบวนการผลิตกระดาษจะมีปริมาณต่ำกว่า เมื่อเทียบกับที่ใช้เครื่องที่มีประสิทธิภาพต่ำกว่า

สำหรับ ปริมาณ BOD และ COD ในน้ำทิ้ง ไม่ขึ้นกับระบบการทำงานของเครื่องเดินแผ่น แต่ขึ้นกับคุณสมบัติของวัตถุดิบเส้นใย และกระบวนการผลิตเยื่อเป็นส่วนใหญ่ ถึงแม้ว่าแป้งเป็นสาร additive หลักที่ใช้ในการผลิตกระดาษ จะมีผลต่อค่า BOD และ COD แต่มีผลต่ำกว่าเมื่อเทียบกับ BOD และ COD ที่มาจากกระบวนการผลิตเยื่อ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในโรงงานที่ผลิตทั้งเยื่อและกระดาษ (integrated pulp and paper mill)

การผลิตกระดาษ แบ่งได้เป็น 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ การเตรียมน้ำเยื่อและการเดินแผ่นกระดาษ ดังรายละเอียดต่อไปนี้



การเตรียมน้ำเยื่อ

การเตรียมน้ำเยื่อ (stock preparation)

เยื่อกระดาษทั้งเส้นใยสั้น เส้นใยยาวที่เก็บในถังเก็บถูกส่งมาทำการบดให้ได้คุณสมบัติที่ต้องการ จากนั้นจะผสมรวมกันตามสัดส่วนที่ต้องการ พร้อม ๆ กับใส่สารผสมเพิ่ม เช่น sizing agent และสี ผสมให้ได้ furnish ที่ต้องการ จากนั้นส่งผ่าน cleaner และ screen เพื่อแยกสิ่งสกปรกที่ปะปนมา เช่น กรวด ทราย ก่อนที่จะส่งไปยังเครื่องเดินแผ่นต่อไป

การเดินแผ่นกระดาษ (paper machine)

เครื่องผลิตกระดาษ มีหลายชนิดและหลายขนาด เครื่องผลิตกระดาษ ชนิด Fourdrinier เป็นเครื่องที่ใช้กันทั่วไปในการผลิตกระดาษ น้ำเยื่อจากส่วนการเตรียมน้ำเยื่อ ถูกส่งมาเข้าที่ headbox ที่ตั้งอยู่ด้านหน้าสุดตรงหัวของเครื่องผลิตกระดาษ headbox ทำหน้าที่รับกระจายเยื่อให้สม่ำเสมอ และเตรียมจ่ายขึ้นสู่ตะแกรงลวดเดินแผ่น

น้ำเยื่อที่ส่งขึ้นสู่ตะแกรงลวดเดินแผ่น (wire part) มีความเข้มข้น

เยื่อระหว่าง 0.2-1.0% หน้าที่สำคัญของตะแกรงลวดเดินแผ่น คือ การแยกน้ำออกจากเยื่อให้มากที่สุด โดยให้มีเยื่อคงเป็นแผ่นกระดาษบนตะแกรงมากที่สุดเช่นกัน น้ำที่ไหลลงจากตะแกรง ประกอบด้วย BOD/COD และสารแขวนลอยที่เป็นเศษเยื่อที่มีขนาดเล็กกว่าตะแกรงรองรับหลุดลอดออก

กระดาษที่ขึ้นรูปแผ่น มาจากตะแกรงลวดเดินแผ่น มีความชื้นประมาณ 80% เมื่อผ่านลูกกด (press part) มีความชื้นเหลือประมาณ 50% น้ำจากส่วนนี้ ประมาณ 1.9 ลบ.ม. ต่อตันกระดาษ ที่ทำการผลิต เมื่อรวมกับน้ำจากการล้างผ้าเดินแผ่น (felt cleaning) และ น้ำจากใช้ seal vacuum pump มีปริมาณประมาณ 3 ลบ.ม. ต่อตันกระดาษ

จาก press part กระดาษที่มีความชื้นประมาณ 50% ถูกส่งผ่านเข้าส่วนทำแห้ง (dry part) จนมีความชื้นเหลือประมาณ 7-8% จากนั้นผ่านเข้าชุดลูกรีด (calenders) เพื่อปรับความหนาของกระดาษให้สม่ำเสมอ จึงม้วน และส่งไปเก็บ

ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมของการผลิตเยื่อกระดาษ

อุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษเป็นอุตสาหกรรมที่ใช้น้ำและพลังงานเป็นจำนวนมากดังที่กล่าวแล้ว ซึ่งส่งผลให้มีน้ำเสียจากส่วนต่าง ๆของการผลิตเยื่อและกระดาษด้วย ดังแสดงแหล่งกำเนิดของน้ำเสียจากกระบวนการผลิตในตารางที่ 2

น้ำเสียที่ปล่อยออกจากกระบวนการผลิตกระดาษ มีค่าสารแขวนลอยสูงกว่าจากกระบวนการผลิตเยื่อ , แต่มีค่า BOD ต่ำกว่า ค่าBOD จากกระบวนการผลิตกระดาษมาจากสารผสมเพิ่มที่ใช้ในกระบวนการ เช่น สาร sizing และสารเคมีใช้เคลือบกระดาษ นอกจากนั้น ยังมาจากการบด furnish ด้วย

ตารางที่ 3 และ 4 แสดงปริมาณน้ำเสียที่ปล่อยออกก่อนเข้าระบบบำบัดของโรงงานผลิตเยื่อและกระดาษ และภาระของเสียจากโรงงานผลิตกระดาษตามลำดับ

ตารางที่ 2. แหล่งน้ำเสียจากส่วนต่าง ๆ ของการผลิตเยื่อและกระดาษ

ส่วนการผลิต	แหล่งกำเนิดน้ำเสีย
1. การเตรียมวัตถุดิบ	- น้ำล้างชิ้นไม้ - น้ำล้างฟางข้าว - น้ำจากการลอกเปลือกไม้
2. การต้มเยื่อ	- blow condensate - black liquor รั่ว หกกระจาย - น้ำล้างเยื่อ - น้ำหล่อเย็นที่เครื่องบดเยื่อ - น้ำกรองจากการทำให้เยื่อเข้มข้นขึ้น
3. การฟอกเยื่อ	- น้ำล้างเยื่อฟอก มีสาร chlorolignin
4. การเตรียมน้ำเยื่อและเครื่องเดินแผ่น	- สารเคมีและสารผสมเพิ่ม รั่วไหล - น้ำล้างพื้น - เยื่อหกกระจาย - Reject ที่มีเส้นใย กรวด ทรายปนอยู่ - น้ำเสียมีเยื่อผสมอยู่ - น้ำไหลล้น
5. ระบบสาธารณูปโภค	- blow down หม้อน้ำ - น้ำปล่อยออกจากการทำน้ำอ่อน
6. ระบบทำเคมีย้อนกลับ	- Evaporator condensate - Weak liquor from dregs washer - Weak liquor from mud washer - Gland cooling and steam condensate

ตารางที่ 3. ปริมาณน้ำเสียที่ปล่อยออกก่อนเข้าระบบบำบัดของโรงงานผลิตเยื่อและกระดาษ

ผลิตภัณฑ์	ปริมาณน้ำเสีย (ลบ.ม ต่อตันผลิตภัณฑ์)
เยื่อบด TMP	10-20
เยื่อคราฟท์	10-100
เยื่อซัลไฟต์	50-150
กระดาษ	10-50
กระดาษแข็ง	10-30

ตารางที่ 4. ภาระของเสียจากโรงงานผลิตกระดาษ

รายละเอียด	น้ำทิ้ง	
	คุณภาพต่ำ	คุณภาพปานกลาง/สูง
ปริมาณน้ำทิ้ง, ลบ.ม ต่อตัน	50-200	5-50
BOD, กก. ต่อตัน	4-10	2-10
COD, กก. ต่อตัน	8-25	4-20
สารแขวนลอย, กก. ต่อตัน	30-70	10-30
ฟอสฟอรัส, ก. ต่อตัน	3-300	3-300
ไนโตรเจน, ก. ต่อตัน	10-500	10-500

ที่มา: United Nations Environment Programme (1996).

การผลิตที่สะอาดขึ้นคืออะไร

แนวคิดของการผลิตที่สะอาดขึ้น หรือ Cleaner production นั้น มีมุมมองได้หลายด้าน อาทิ

- ทำการผลิตให้ได้ผลิตภัณฑ์ และ/ หรือ ผลพลอยได้ที่ไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม
- เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
- ไม่ปล่อยของเสียที่เป็นพิษอย่างสิ้นเชิง ทั้งในรูปของแข็ง ของเหลว หรือ ก๊าซ
- ใช้เทคโนโลยีที่เกิดของเสียน้อยที่สุด

United Nations Environment Programme (UNEP) ให้คำจำกัดความ Cleaner production (CP) หรือ การผลิตที่สะอาด ดังนี้

Cleaner production is the continuous application of an integrated preventive environmental strategy to processes, products and services to improve eco-efficiency and reduce risks to humans and the environment.

การผลิตที่สะอาด มีขอบข่ายครอบคลุมถึงกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์ และการบริการ ที่เน้นการดำเนินการที่

- อนุรักษ์ทรัพยากร ทั้งวัตถุดิบ น้ำ และพลังงาน
- หลีกเลี่ยงใช้วัตถุดิบที่เป็นพิษ
- ลดปริมาณของเสียในรูปของแข็ง ของเหลว หรือ ก๊าซ รวมถึงลดพิษจากของเสียนั้นๆ ก่อนปล่อยออกจากกระบวนการ
- เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด ตลอดช่วงวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์นั้นๆ นับตั้งแต่เป็นวัตถุดิบ จนถึงการทิ้งหลังการใช้งาน

ทั้งนี้ ไม่รวมถึงการบำบัดของเสียที่ปลายท่อที่มีอยู่ของโรงงาน ยกเว้นการปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบบำบัดให้เป็นการอนุรักษ์ทรัพยากร ด้านวัตถุดิบและพลังงาน จึงจะนับว่าระบบบำบัดฯ นั้นเป็นหน่วยการผลิตหนึ่ง ที่เป็นการผลิตที่สะอาดได้

เทคนิคในการผลิตที่สะอาด

การผลิตที่สะอาด ทำได้โดย

1. การลดของเสียที่แหล่งกำเนิด
   - งานแม่บ้านที่ดี
   - การเปลี่ยนกระบวนการผลิต
     - การเปลี่ยนวัตถุดิบที่เข้ากระบวนการ
     - การควบคุมการผลิตให้ดีขึ้น
     - การดัดแปลงอุปกรณ์
     - การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี
2. การนำกลับมาใช้ใหม่
   - การนำกลับเข้ากระบวนการ
   - การนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์
3. การดัดแปลงผลิตภัณฑ์

การผลิตที่สะอาดในอุตสาหกรรมเยื่อ และกระดาษ

การนำการผลิตที่สะอาดเข้าใช้ในกระบวนการผลิตไม่เพียงแต่ลดภาวะมลพิษ แต่เป็นการเพิ่มรายได้จากการควบคุมของเสียที่ปล่อยลงในท่อระบายด้วย

แนวทางการผลิตที่สะอาดในอุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษ สามารถแยกเป็น 5 กลุ่ม ตามกระบวนการผลิตคือ

1. การเตรียมวัตถุดิบ (raw material preparation)
2. การผลิตเยื่อ (pulping) และการทำเคมีย้อนกลับ (chemical recovery)
3. การเตรียมน้ำเยื่อ (stock preparation)
4. การผลิตกระดาษ (paper making)
5. สาธารณูปโภค (utilities)

การผลิตที่สะอาดในการเตรียมวัตถุดิบ

สิ่งสกปรกที่ติดมากับวัตถุดิบ รวมถึง ชิ้นไม้ (chip) ที่มีขนาดใหญ่ก่อนเข้ากระบวนการต้มเยื่อ จำเป็นต้องแยกออก นอกจากจะมีผลต่อการใช้สารเคมี และพลังงานไอน้ำเกินความจำเป็นแล้ว ยังมีผลต่อประสิทธิภาพการล้าง และเพิ่มภาระให้กับเครื่องล้างเยื่อด้วย เมื่อการล้างเยื่อไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ สิ่งสกปรกนี้จะปรากฏเป็นจุดดำบนกระดาษ ทำให้คุณภาพกระดาษต่ำลงได้

ตัวอย่างการผลิตที่สะอาดในการเตรียมวัตถุดิบ มีดังนี้

1. จัดระบบการจัดการวัตถุดิบ first in first out (FIFO)
2. จัดเก็บวัตถุดิบในสถานที่ที่เหมาะสม เพื่อป้องกันการสูญเสีย-เส้นใย
3. แยกฝุ่นจากวัตถุดิบ
4. แยกสิ่งปนเปื้อนออกจากวัตถุดิบก่อนเข้ากระบวนการ เช่น แยกพลาสติก, โลหะ, เชือก และแก้วออกจากเศษกระดาษใช้แล้ว
5. นำน้ำที่ใช้ในการลอกเปลือก-ไม้หมุนเวียนกลับมาใช้
6. ติดตั้งตะแกรงร่อน เพื่อคัดแยกชั้นไม้ที่มีขนาดใหญ่
7. นำชั้นไม้ที่มีขนาดใหญ่จากตะแกรงคัดแยกกลับเข้ากระบวนการ
8. งานแม่บ้านทั่วไป

การผลิตที่สะอาดในการผลิตเยื่อและ การทำเคมีย้อนกลับ

ตัวอย่างได้แก่

1. ใช้ black liquor จากหม้อเยื่อ ย้อนกลับไปใช้แช่วัตถุดิบก่อนการต้ม
2. ใช้สัดส่วนน้ำยาต้มเยื่อต่อวัตถุดิบที่เข้าหม้อต้มเยื่อที่เหมาะสม เพื่อลดไอน้ำและเวลาที่ใช้
3. ใช้สภาวะการต้มเยื่อที่เหมาะสม
4. ใช้สารแอนทราควิโนนเพื่อเป็น catalyst ในการต้มเยื่อเพื่อลดเวลา สารเคมี และพลังงานที่ใช้
5. ติดตั้งเครื่องล้างเยื่อเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการล้าง
6. ต้มเยื่อให้ได้เยื่อที่มีค่า kappa ต่ำ เพื่อลดปริมาณน้ำยาฟอก
7. เปลี่ยนวิธีการต้มเยื่อด้วยเคมีเป็นวิธีกล-เคมีในการผลิตกระดาษที่ไม่ฟอก เพื่อลดภาระมลพิษ
8. เปลี่ยนสารเคมีที่ใช้ในการฟอกเป็นคลอรีนไดออกไซด์, โอโซน, ออกซิเจน หรือด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์

การผลิตที่สะอาดในการเตรียมน้ำเยื่อ

ตัวอย่างได้แก่

1. ปรับปริมาณการไหลของน้ำที่ low density cleaner ให้เหมาะสม เพื่อลดการสูญเสียเยื่อที่ไหลออกไปกับทรายและสิ่งสกปรก
2. ควบคุมปริมาณการป้อนสารเคมีลงใน pulper โดยให้รู้ปริมาณที่ใช้
3. ติดตั้งเครื่องวัดปริมาณความเข้มข้นของเยื่อ (consistency regulator) เพื่อให้ได้กระดาษมีความแห้ง และมีน้ำหนักสม่ำเสมอ
4. รวบรวมเยื่อที่ไหลออกไปกับน้ำกลับคืนมา โดยติดตั้งระบบ dissolved air floatation system
5. หลีกเลี่ยงการไหลล้นของน้ำเยื่อที่ถังรองรับเยื่อ
6. ติดตั้งที่วัดระดับน้ำที่ถังรองรับเยื่อ
7. หลีกเลี่ยงการบดเยื่อมากเกินไป
8. แยกทรายและสิ่งสกปรกจากน้ำที่ centricleaner
9. ควบคุมและหลีกเลี่ยงการรั่วและหกกระจายของน้ำเยื่อ
10. งานแม่บ้านทั่วไป

การผลิตที่สะอาดในการผลิตกระดาษ

ตัวอย่างได้แก่

1. ติดตั้งที่กั้นป้องกันน้ำกระ-จายที่บริเวณตะแกรงลวดเดินแผ่นเพื่อป้องกันการสูญเสียน้ำ
2. หมุนเวียนใช้น้ำที่ล้างตะ-แกรงลวดเดินแผ่น
3. ปรับความกว้างของกระดาษด้วย edge cutting nozzle
4. ควบคุมความดันน้ำของหัวฉีดที่ใช้ในการตัดขอบกระดาษ
5. บำรุงรักษาและเปลี่ยนลูกกดตามกำหนดเวลา เพื่อลดการถอนผิวกระดาษออกติดลูกกด
6. ติดตั้ง broke pulper ในแผนกเครื่องเดินแผ่นกระดาษ เพื่อ
   - ลดการนำกลับไป reprocess ใหม่
   - ลดความสิ้นเปลืองในการขนถ่าย เนื่องจากจุดตัดขอบกระดาษอยู่ใกล้ pulper
   - ลดภาวะมลพิษ
   - ลดความสิ้นเปลืองสารเคมีและสารเพิ่มคุณภาพ
7. ดูแลให้น้ำฉีดล้างตะแกรงไม่อุดตัน และฉีดล้างอย่างทั่วถึง
8. ควบคุมและหลีกเลี่ยงการรั่วและหกกระจายของน้ำเยื่อ
9. งานแม่บ้านทั่วไป

การผลิตที่สะอาดในระบบสาธารณูปโภค

ตัวอย่างได้แก่

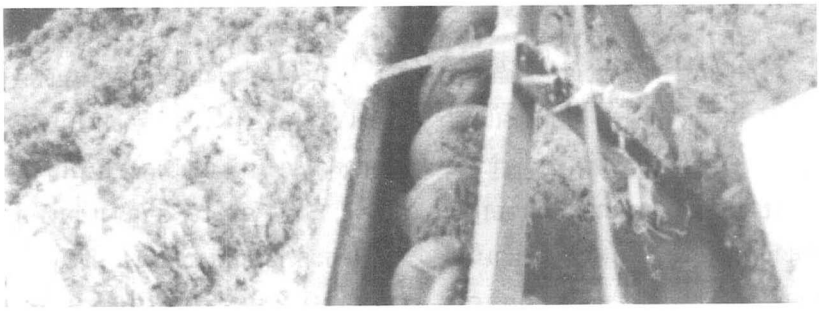
1. ใช้น้ำอ่อนเป็นน้ำป้อนเข้าหม้อไอน้ำ
2. ควบคุมการป้อนเชื้อเพลิงเพื่อให้เกิดการสันดาปอย่างสมบูรณ์
3. ใช้เชื้อเพลิงที่มีค่าซัลเฟอร์ต่ำ เพื่อลด SO_2 ที่ออกมากับก๊าซเสีย
4. ติดตั้งที่ดัก SO_2 ในก๊าซเสีย

โดยใช้ wet scrubber

5. หลีกเลี่ยงมิให้ น้ำคอนเดนเสต และไอน้ำ รั่วไหล

6. ติดตั้งที่ดัก และจับฝุ่นผงที่ปลิวออกจากปล่องที่เกิดจากการเผาไหม้

7. หุ้มฉนวนที่ท่อไอน้ำ และท่อคอนเดนเสต เพื่อป้องกันการสูญเสียความร้อน



ตัวอย่างผลงานของโครงการการประเมินการผลิตที่สะอาดในโรงงานเยื่อและกระดาษของไทย

มาตรการที่ใช้	ประหยัดค่าใช้จ่าย (บาท ต่อปี)
- เพิ่มอัตราการไหลของน้ำที่ low density cleaner เพื่อลดปริมาณการสูญเสียเยื่อที่ติดไปกับทรายและสิ่งสกปรก	568,800
- ลดปริมาณสารให้ความขาวในการผลิตกระดาษที่มีความขาวสว่างลดลง	873,000
- ลดปริมาณน้ำหอมในการผลิตกระดาษเช็ดหน้า และกระดาษอนามัย	1,754,688
- ควบคุมปริมาณสาร polymer ที่ระบบบำบัดให้พอเหมาะ	1,228,500
- ลดปริมาณการใช้น้ำโดยควบคุมปริมาณการใช้น้ำในระบบให้เหมาะสม และนำกลับมาใช้ใหม่	2,903,040
- ติดตั้งเครื่องล้างเยื่อเพิ่มเติมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการล้าง	8,593,969
- ดูแล และระมัดระวังเส้นใย/สารเคมีที่เครื่องเดินแผ่นมิให้รั่วไหล	198,374
- ทำความสะอาดลวดเดินแผ่นให้เหมาะสม เพื่อยืดอายุการใช้งานของลูกรีด	2,040,000
รวมประหยัดค่าใช้จ่าย (บาทต่อปี)	**18,160,371**

ที่มา: Thailand Institute of Scientific and Technological Research (1999).

เอกสารอ้างอิง

Jenvanitpanjakul, P., Niyomwan. N., Dacera, D. and Klinsukont, C. 1999. Thailand Programme on Cleaner Production in Pulp and Paper Mills. Thailand Institute of Scientific and Technological Research, Bangkok.

United Nations Environment Programme-Industry and Environment. Environmental Management in the Pulp and Paper Industry. 1996. Technical Report No. 34. ISBN: 92-807-1589-5.

United Nations Environment Programme-Industry and Environment. 1997. Cleaner Production at Pulp and Paper Mills: A Guidance Manual. Bangkok, Thailand.

United Nations Environment Programme-Industry and Environment. 1999. Cleaner Production in the Pulp and Paper Industry: Technology Fact Sheets. Bangkok, Thailand.

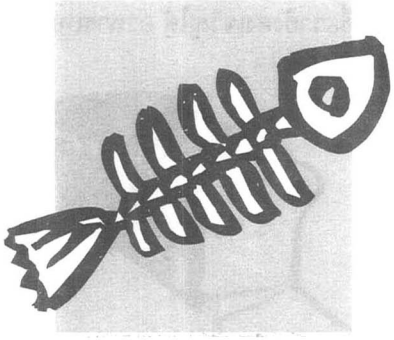
สิ่งละอันพันละน้อย จากจุลินทรีย์

ศาสตราจารย์ นภา โล่ห์ทอง
ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การแพ้ฮีสตามีนจากการรับประทานปลา

ฮีสตามีน (histamine) เป็นสารที่ก่อให้เกิดอาการแพ้ ไม่ว่าจะได้รับโดยการสัมผัสหรือรับประทาน อาการทั่วๆ ไป ได้แก่ คัน ขึ้นผื่นแดง ชาบริเวณหลัง ในกรณีที่ได้รับสารโดยการรับประทานอาจมีอาการคลื่นไส้ อาเจียน ปวดหรือมึนศีรษะ ปวดมวนท้อง และท้องเดิน และถือว่าเป็นอาการอาหารเป็นพิษจากสารเคมีชนิดหนึ่ง ซึ่งจะเกิดอาการหลังจากได้รับสารภายในไม่กี่นาทีถึงสามชั่วโมง

มักมีรายงานว่าปลาบางชนิดในกลุ่มปลาโอ ปลาทูและปลาลังเป็นสาเหตุของอาการแพ้ดังกล่าว ทั้งนี้ไม่ใช่ว่าเนื้อหรืออวัยวะส่วนใดของปลาเหล่านี้มีฮีสตามีนอยู่แต่เดิม แต่เนื่องจากเนื้อของปลากลุ่มนี้มีกรดอะมิโนฮีสทิดีน (histidine) ในปริมาณที่สูงเมื่อเทียบกับปลาชนิดอื่น ๆ ซึ่งกรดอะมิโนชนิดนี้เป็นสารที่มีประโยชน์และไม่มีพิษต่อผู้บริโภค เพียงแต่ว่าเมื่อปลาตายและถูกเก็บไว้ในที่ที่ไม่เหมาะสม เช่น ที่อุณหภูมิต่ำไม่พอ แบคทีเรียที่ติดมากับปลาหรือที่ปนเปื้อนจากสภาวะแวดล้อมสามารถเจริญได้ โดยที่ในบรรดา

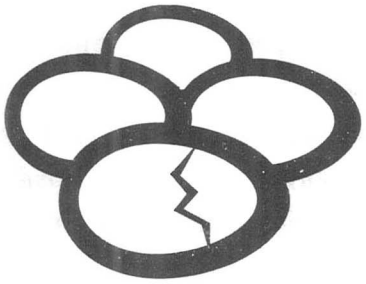


แบคทีเรียเหล่านี้มีอยู่หลายชนิดที่สามารถผลิตเอนไซม์ฮีสทิดีนคาร์บอกไซเลส (histidine decarboxylase) เปลี่ยนฮีสทิดีนซึ่งเป็นกรดอะมิโนชนิดหนึ่งเป็นฮิสตามีน แบคทีเรียเหล่านี้ได้แก่ มอแกเนลลา มอแกนิไอ *(Morgannella morganii)*, *ฮาฟเนีย อัลวิไอ (Hafnia alvei)*, ซิโตรแบคเตอร์ฟอรยดิไอ *(Citrobacter freundii)* และวิบริโอ อัลจินอลิติคัส *(Vibrio alginoliticus)* เป็นต้น

ปัจจุบันประเทศไทยส่งออกปลาทูน่ากระป๋อง (ผลิตจากเนื้อปลาโอ) เป็นจำนวนมากซึ่งผลิตภัณฑ์ส่งออกเหล่านี้ต้องควบคุมคุณภาพให้ได้มาตรฐานและคุณภาพข้อหนึ่งได้แก่ จะมีฮีสตามีนได้ไม่เกินที่มาตรฐานของแต่ละประเทศกำหนด ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง 10-20 มิลลิกรัมต่อปลา 100 กรัม มาตรฐานที่กำหนดนั้นนอกจากจะเพื่อความปลอดภัยจากฮีสตามีนแล้ว ยังสามารถบ่งบอกความสดของเนื้อปลาได้

ไข่พร่องคอเลสเทอรอล

ไข่เป็นอาหารโปรตีนที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง นอกจากนั้นยังใช้ประกอบอาหารได้ทั้งคาวและหวาน แต่ข้อเสียของการบริโภคไข่ก็มีมากเช่นกัน เนื่องจากปริมาณคอเลสเทอรอลที่มีอยู่สูงในไข่แดง ดังนั้นการบริโภคไข่ปริมาณมาก จึงเสี่ยงต่อการเกิดสภาวะคอเลสเทอรอลในเลือดสูง ซึ่งเป็นสาเหตุที่สำคัญสาเหตุหนึ่งของเส้นเลือดไปเลี้ยงหัวใจอุดตัน ปัจจุบันจึงได้มีการผลิตไข่ที่มีคอเลสเทอรอลต่ำด้วยวิธีต่างๆ เช่น การคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์ไก่ซึ่งให้ไข่ที่มีสารนี้ต่ำหรือ พัฒนาสูตรอาหารเลี้ยง เป็นต้น ที่กล่าวมานี้เป็นแนวทางการผลิตไข่สดทั้งฟอง

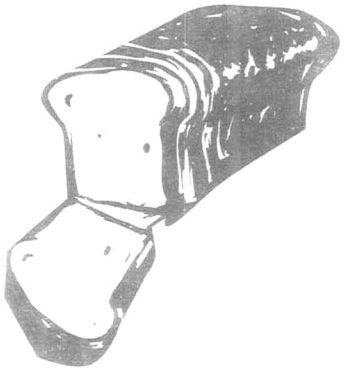


การใช้ไข่ประกอบอาหารนั้น นอกจากจะใช้ไข่สดแล้ว ยังใช้ในรูปไข่ผงและไข่เหลวแช่แข็งได้ ซึ่งผลิตภัณฑ์ทั้งสองรูปแบบที่มีขายอยู่ในปัจจุบัน ยังคงมีคอเลสเทอรอลสูงตามไข่สดที่ใช้ผลิต จึงได้มีการวิจัยที่จะลดปริมาณคอเลสเทอรอลในไข่ผง และในไข่เหลวแช่แข็งโดยการใช้สารเคมีที่เป็นตัวทำละลายสกัดสารนี้ออกจากไข่แดง อีกวิธีหนึ่งได้แก่การใช้เอนไซม์จากจุลินทรีย์ย่อยสลายคอเลสเทอรอล เช่น เอนไซม์จากเชื้อ *Pseudomonas fluorescens*, *Streptomyces* spp., *Brevibacterium* spp. และ *Nocardia erythropolis* สำหรับเอนไซม์จากเชื้อ *Pseudomonas fluorescens* นั้น พบว่าสามารถย่อยสลายคอเลสเทอรอลในไข่แดงได้ถึงเก้าสิบกว่าเปอร์เซนต์ จึงเป็นที่คาดหวังว่าในอนาคตจะมีผลิตภัณฑ์ไข่พร่องคอเลสเทอรอลวางขายในท้องตลาด

ทำไมอาหารแห้งจึงขึ้นรา

จุลินทรีย์ซึ่งมีทั้งเชื้อรา ยีสต์และแบคทีเรีย เป็นสาเหตุหนึ่งของการเน่าเสียของอาหาร การที่อาหารชนิดใดจะเน่าเสียเนื่องจากจุลินทรีย์กลุ่มใดนั้นมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายประการ ปัจจัยหนึ่งที่สำคัญได้แก่ความชื้นหรือความแห้งของอาหาร โดยทั่วไปแล้ว รา ยีสต์ และแบคทีเรียล้วนเจริญได้ดีในที่มีความชื้นสูง แต่ทนความแห้งได้ต่างกัน โดยที่เชื้อราจะทนความแห้งได้ดีที่สุด ดังนั้นเมื่อความชื้นของอาหารลดลงถึงระดับหนึ่งยีสต์และแบคทีเรียหยุดเจริญ แต่เชื้อรายังคงเจริญได้ จึงก่อให้เกิดการเน่าเสียของอาหาร หรือที่เรียกกันว่าขึ้นรา

ความแห้งในที่นี้นอกจากจะหมายความถึงการที่มีน้ำอยู่น้อยแล้ว ยังหมายถึงการที่น้ำถูกสารอื่นที่มีอยู่ในอาหารตรึงไว้ (bound water) เช่น การมีเกลือหรือน้ำตาลหรือวุ้นอยู่มากๆ ทำให้แบคทีเรียและยีสต์ส่วนใหญ่นำน้ำมาใช้เพื่อการเจริญไม่ได้ แต่เชื้อรายังคงเจริญได้ อาหารเหล่านี้จึงขึ้นรา



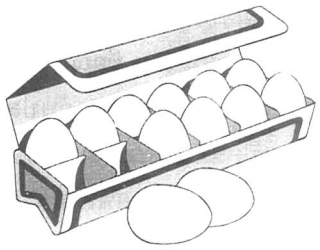
อย่างไรก็ตามเมื่ออาหารแห้งหรืออาหารมีน้ำที่ไม่ถูกตรึง (free water) เหลือน้อยลงถึงระดับหนึ่ง เชื้อราก็จะเจริญไม่ได้เช่นเดียวกัน เช่น เมล็ดธัญพืชที่มีน้ำหรือความชื้นอยู่น้อยกว่า 13% นมผงที่มีความชื้นน้อยกว่า 7% หรืออาหารที่มีเกลือสูงกว่า 18% เช่น น้ำปลา เป็นต้น

กลไกธรรมชาติที่ป้องกันการเน่าเสียของไข่

ฟองไข่ของสัตว์ปีก เช่น ไข่เป็ดและไข่ไก่ เป็นโครงสร้างของสิ่งมีชีวิตที่ธรรมชาติสร้างไว้เพื่อเป็นปราการที่นอกจากจะป้องกันตัวอ่อนแล้ว ยังป้องกันไข่ขาว และไข่แดงไม่ให้เกิดการเน่าเสียได้ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ปราการด่านแรก ได้แก่ เปลือกซึ่งมีรูพรุนเล็กๆ อยู่ทั่วไป เพื่อเป็นช่องให้อากาศถ่ายเทเข้าออกได้และมีเยื่อบางๆ ติดแน่นอยู่กับเปลือกด้านในในระยะที่ไข่ยังสดๆ จะมีสารประเภทโปรตีน หรือที่เรียกว่า นวลไข่ เคลือบผิวเปลือกและอุดรูพรุน เหล่านั้นทำให้จุลินทรีย์โดยเฉพาะอย่างยิ่งแบคทีเรีย ซึ่งเป็นสาเหตุการเน่าเสียของไข่ส่วนใหญ่ ไม่สามารถผ่านเปลือกไข่เข้าสู่ภายในได้ ถัดจากเปลือกเข้ามาจะมีเยื่อบางๆ หุ้มไข่ขาวและส่วนของไข่แดงก็มีเยื่อหุ้มเช่นเดียวกัน จึงนับว่าเป็นปราการด่านที่สองที่จุลินทรีย์จะฟันฝ่าเข้าไปได้

นอกจากนั้นในไข่ขาวยังมีสารที่สามารถทำลายและยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์อยู่หลายชนิด เช่น เอนไซม์ไลโซไซม์ ซึ่งทำลายแบคทีเรียบางชนิดโดยการย่อยผนังเซลล์ หรือเอนไซม์ทริพซิน ซึ่งสามารถทำลายเอนไซม์ที่แบคทีเรียสร้างขึ้นเพื่อย่อยโปรตีน ทำให้แบคทีเรียไม่สามารถย่อยสลายโปรตีนของไข่ได้ และยังมีสารอื่นๆ ที่มีคุณสมบัติรวมตัวกับสารอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญของจุลินทรีย์ จุลินทรีย์จึงไม่เจริญเนื่องจากขาดสารอาหาร

เมื่อเก็บไข่ไว้นานๆ นวลไข่จะหลุดจากเปลือกและรูพรุน เยื่อหุ้มไข่ขาวและไข่แดงจะอ่อนตัวลง เอนไซม์และสารที่มีผลต่อการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์อื่นๆ หมดประสิทธิภาพ จุลินทรีย์จึงอาจผ่านเข้าทางรูพรุนของเปลือกผ่านเยื่อหุ้มเข้าไปเจริญในเนื้อไข่ขาวและไข่แดงและก่อให้ไข่เกิดการเน่าเสียได้



การเน่าเสียของไข่

การเน่าเสียของไข่เกิดจากจุลินทรีย์โดยเฉพาะแบคทีเรียที่รู้จักกันดี ได้แก่ การเน่าที่เกิดจากแบคทีเรียที่สามารถย่อยสลายโปรตีน และกรดอะมิโนให้ได้ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ หรือที่เรียกว่าก๊าซไข่เน่า และสารที่มีกลิ่นเหม็นอื่นๆ ไฮโดรเจนซัลไฟด์เป็นก๊าซที่มีกลิ่นเหม็นรุนแรง และเมื่อทำปฏิกิริยากับเหล็กซึ่งเป็นองค์ประกอบของไข่ จะเกิดซัลไฟด์ของเหล็กซึ่งเป็นสารสีดำ ดังนั้นการเสียของไข่ที่เราคุ้นเคยโดยทั่วๆ ไป จึงนอกจากจะมีกลิ่นเหม็นนำด้วยกลิ่นก๊าซไข่เน่าแล้ว ยังมีสีคล้ำจนถึงดำ ตัวอย่างของแบคทีเรียที่ทำให้ไข่เน่าเสียในลักษณะนี้ ได้แก่ เชื้อโปรเตียส (*Proteus* spp.) บางชนิด

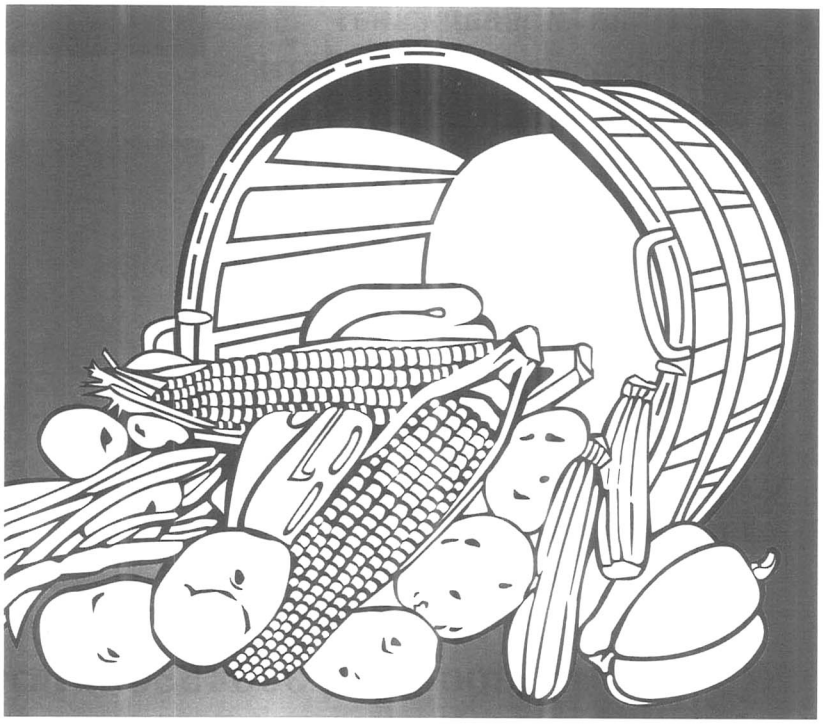
อย่างไรก็ตามลักษณะดังกล่าวเป็นเพียงการเน่าเสียแบบหนึ่งเท่านั้น ยังมีแบคทีเรียอีกหลายชนิดที่ทำให้ไข่เสียโดยไม่เกิดก๊าซไข่เน่า ลักษณะที่เกิดอาจเป็นเพียงไข่ขาวหรือไข่แดงขุ่นเหลวกว่าเดิม และมีกลิ่นคาวจัด แบคทีเรียบางชนิด เช่น ซูโดโมแนส ฟลูออเรสเซนส์ (*Pseudomonas fluorescens*) ทำให้ไข่เปลี่ยนเป็นสีฟ้าอ่อนๆ หรือเซอราเตีย มาเซสเซนส์ (*Serratia marcescens*) ซึ่งเป็นแบคทีเรียที่มีสีแดง เมื่อเจริญในไข่จะทำให้เนื้อไข่เปลี่ยนเป็นสีชมพูอ่อนๆ จนถึงแดง

ไข่ที่วางขายในท้องตลาดโดยทั่วไป หากเก็บรักษาไว้ไม่ดีหรือนานเกินไป จะมีปริมาณการเน่าเสียในลักษณะต่างๆ ดังกล่าวข้างต้นพอๆ กัน แต่การเน่าเสียโดยเกิดก๊าซไข่เน่าสังเกตได้ง่ายและชัดเจนกว่า จึงเป็นที่รู้จักกันดีกว่าการเน่าเสียในลักษณะอื่น

ฝ้าขาวของอาหารหมักดอง

อาหารหมักดอง เช่น ผัก หรือผลไม้ดอง หากเก็บไว้โดยไม่อัดให้แน่นหรือไม่เก็บในตู้เย็นมักเกิดเป็นฝ้าขาว ซึ่งมีทั้งลักษณะที่เป็นฝ้าย่นๆ และเป็นผงขาวๆ ลอยแผ่คลุมที่ผิวหน้าตลอดจนการเกิดฝ้าดังกล่าวรอบๆ ชิ้นแหนมที่ห่อไม่แน่น

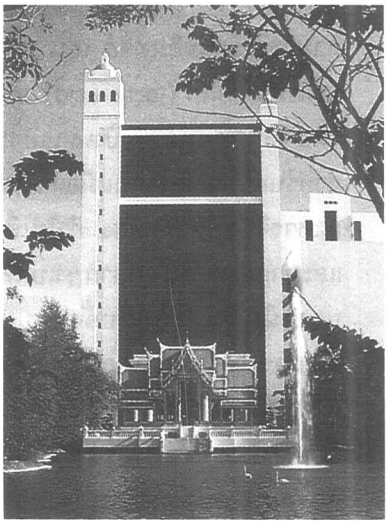
ฝ้าขาวที่กล่าวถึง ได้แก่ ยีสต์ซึ่งเป็นจุลินทรีย์ชนิดหนึ่ง ยีสต์กลุ่มนี้เรียกว่า ฟิล์มยีสต์ (film yeast) หรือออกซิเดทีฟยีสต์ (oxidative yeast) มีคุณสมบัติบางประการต่างจากยีสต์ที่ใช้หมักไวน์หรือแอลกอฮอล์หรือยีสต์ขนมปัง กล่าวคือ เจริญได้เฉพาะเมื่อมีอากาศ ดังนั้นการเกิดฝ้าจึงเกิดเฉพาะที่ผิวหน้าของอาหาร ที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือ ยีสต์กลุ่มนี้สามารถใช้กรดอินทรีย์ เช่น กรดน้ำนมหรือแลคติก (lactic acid) ที่มีอยู่ในอาหารหมักดองเป็นสารอาหารสำหรับการเจริญ ดังนั้นเมื่อเกิดฝ้าขาวอาหารจึงเปรี้ยวน้อยลง ทำให้เสียรส และหากกรดถูกใช้ไปมากๆ แบคทีเรียบางชนิดซึ่งเคยถูกยับยั้งการเจริญด้วยกรดที่มีอยู่ในอาหารจะกลับเจริญได้ จึงก่อให้เกิดการเน่าเสียในลักษณะอื่นๆ ตามมา เช่น ผักดองจะมีความกรอบลดลง มีสีคล้ำและมีกลิ่นเหม็นโอ่ เป็นต้น การป้องกันไม่ให้อาหารหมักดองเน่าเสีย จึงทำได้โดยอัดให้แน่นเพื่อไม่ให้มีอากาศหรือเก็บในตู้เย็น



มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ (ABAC)

ขอสนับสนุนผลงานและการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ของคนไทย

ด้วยอภินันทนาการจากมหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ ซึ่งเปิดสอนในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีดังนี้

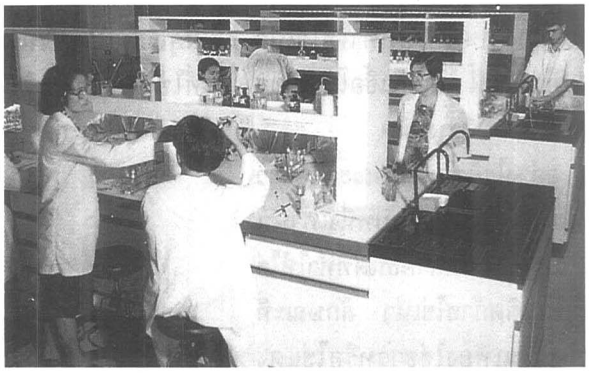


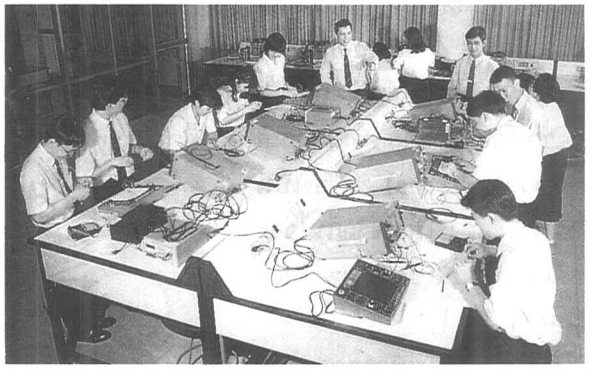
ระดับปริญญาตรี

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

ระดับปริญญาโท

- สาขาวิชาระบบสารสนเทศคอมพิวเตอร์
- สาขาวิชาการจัดการงานคอมพิวเตอร์และวิศวกรรม
- สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
- สาขาวิชาเทคโนโลยีสนเทศศาสตร์
- สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคมและระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- สาขาวิชาระบบสื่อสารแถบความถี่กว้าง
- สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์กำลัง
- สาขาวิชาการจัดการโทรคมนาคม
- สาขาวิชาวิทยาการโทรคมนาคม
- สาขาวิชาจิตวิทยาการให้คำปรึกษา





ระดับปริญญาเอก

- สาขาวิชาระบบสารสนเทศคอมพิวเตอร์
- สาขาวิชาการจัดการงานคอมพิวเตอร์และวิศวกรรม

***มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ (ABAC)* หัวหมาก บางกะปิ กรุงเทพฯ 10240**

โทร. 3004543, 3004553 โทรสาร. 3004563

http://www.au.ac.th

คุณภาพและความปลอดภัยของอาหารอินทรีย์ : จากฟาร์มสู่การบริโภค

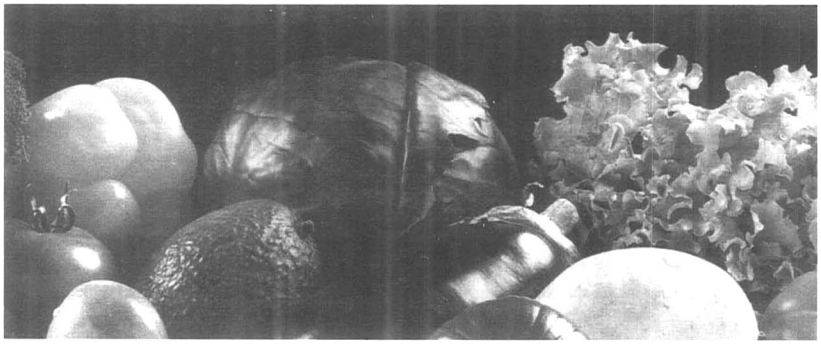
โดย ซิง ซิง ทองดี

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย 196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

บทคัดย่อรายงานเสนอในการสัมมนาเรื่อง **"อาหารอินทรีย์ : ศักยภาพในทางการค้าและการส่งเสริมให้แพร่หลาย"** จัดโดยสมาคมเทคโนโลยีอาหารแห่งประเทศไทย โรงแรมเรดิสัน กรุงเทพมหานคร 23 มีนาคม พ.ศ. 2543

บทนำ

การเปลี่ยนแปลงทัศนคติในการบริโภคอาหารเป็นผลให้มีความต้องการผลิตภัณฑ์อินทรีย์เพิ่มขึ้นทั่วโลก และผู้บริโภคต่างก็เอาใจใส่กันมากขึ้นในเรื่องของคุณภาพและความปลอดภัยของอาหาร รวมทั้งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอันเนื่องมาจากวิธีการทำฟาร์ม ในปี ค.ศ. 1999 มีการขายปลีกผลิตภัณฑ์อาหารอินทรีย์ทั้งหมดประมาณ 4.1 พันล้านเหรียญ-ยูโร ในตลาดร่วมยุโรป 3.8 พันล้านเหรียญยูโร ในประเทศสหรัฐอเมริกา และ 0.9 พันล้านเหรียญยูโรในประเทศญี่ปุ่น สำหรับอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์อินทรีย์ในประเทศสหรัฐ-อเมริกา สามารถขายผลิตภัณฑ์นับตั้งแต่อาหารไปจนถึงเสื้อผ้า เครื่องนุ่งห่มได้มากกว่า 6 พันล้านเหรียญสหรัฐ และประมาณการได้ว่าจะเพิ่มขึ้นถึง 20% ในปี ค.ศ. 2000 เรื่องดังกล่าวได้สร้างโอกาสที่ดีในการส่งออก เนื่องจากแต่ละประเทศไม่สามารถตอบสนองความต้องการอาหารหลากหลายชนิดได้เองภายในประเทศ ปัจจุบันประเทศสหรัฐอเมริกามีผู้ทำฟาร์มเกษตรอินทรีย์อยู่ 12,000 ราย และมีอัตราเพิ่มถึง 12% ในแต่ละปี เพื่อสนองความต้องการในประเทศและเพื่อส่งออกไปยังประเทศแถบยุโรปและประเทศญี่ปุ่น ซึ่งต้องการผลิตภัณฑ์ประเภทนี้เพิ่มมากขึ้นทุกที ประเทศไทยสามารถที่จะทำกำไรจากการเริ่มเจาะตลาดการส่งออกด้วยผลิตภัณฑ์ เช่น ผลไม้เมืองร้อน พืชผักและสมุนไพร ตัวอย่างเช่นกล้วย ซึ่งแสดงฉลากอินทรีย์ กำลังเป็นที่แพร่หลายและคุ้นตาอยู่ในตลาดร่วมยุโรป ซึ่งผลิตภัณฑ์อินทรีย์นี้จะขายได้ดีกว่าผลิตผลเกษตรอินทรีย์ในอัตราส่วนประมาณ 7:3 เท่า แนวความคิดของการทำฟาร์มเกษตรอินทรีย์สมัยใหม่และความเคลื่อนไหวของการเกษตรอินทรีย์จะเน้นการใช้หลักเกณฑ์ทางวิชาการในการผลิตผลิตภัณฑ์เกษตรมากกว่าที่จะใช้วิธีดั้งเดิมตามธรรมชาติ รวมทั้งจะใช้ข้อมูลและความรู้อย่างกว้างขวางขึ้น และเป็นที่คาดหมายว่า ผลิตภัณฑ์อาหารอินทรีย์จะมีค่าใช้จ่ายในการผลิตลดลง การเจาะตลาดผลิตภัณฑ์อินทรีย์ไม่ใช่เรื่องง่าย เพราะจะต้องดำเนินการแบบสหวิทยาผสมผสาน เพื่อให้ได้เทคนิคการทำฟาร์มอินทรีย์ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ และจะต้องมีช่วงหัวเลี้ยวหัวต่อของการปรับเปลี่ยนไปเป็นการเกษตรอินทรีย์ตั้งแต่ 1-3 ปี ผู้ปลูกและผู้ประกอบธุรกิจการเกษตรควรว่าจ้างหน่วยงานรับรองคุณภาพเกษตรอินทรีย์เพื่อให้ตรวจสอบและรับรองว่าผลิตภัณฑ์นั้นๆ ได้มาตรฐานและการรับรองคุณภาพเช่นกัน ทั้งนี้เพื่อคงสภาพการค้าขาย



ผลิตภัณฑ์ไว้ไม่ให้ขึ้น ๆ ลงๆ

มีรายงานที่สำคัญเผยแพร่ออกมาหลายเรื่องเกี่ยวกับความปลอดภัยของพืชผักและผลไม้สด นอกจากนี้ยังมีข่าวปรากฏตามสื่อและภาคอุตสาหกรรมที่ให้ข้อมูลผิดๆ เกี่ยวกับความเสี่ยงสูงต่อเชื้อโรคจากแบคทีเรียและจุลินทรีย์ในอาหารอินทรีย์ และอาหารที่ผลิตด้วยวิธีธรรมชาติอันเป็นผลเนื่องมาจากการใช้ปุ๋ยคอกจากสัตว์ อุตสาหกรรม 2 ประเภท คือ อุตสาหกรรมอาหารทะเลและอุตสาหกรรมเนื้อสัตว์และสัตว์ปีก ควรมีการบังคับใช้ระบบการวิเคราะห์อันตรายและการควบคุมจุดวิกฤต (Hazard Analysis Critical Control Point, HACCP) ถึงแม้เรื่องดังกล่าวนี้จะยังไม่บังคับใช้กับอุตสาหกรรมผลิตผลสดทางการเกษตร แต่ผู้ผลิต (ผู้ปลูกและผู้ประกอบการ) รวมทั้งผู้ดำเนินการ (ผู้ขนส่งและผู้ขายส่งและขายปลีก) ควรจะต้องตระหนักถึงแนวโน้มของความต้องการดังกล่าว

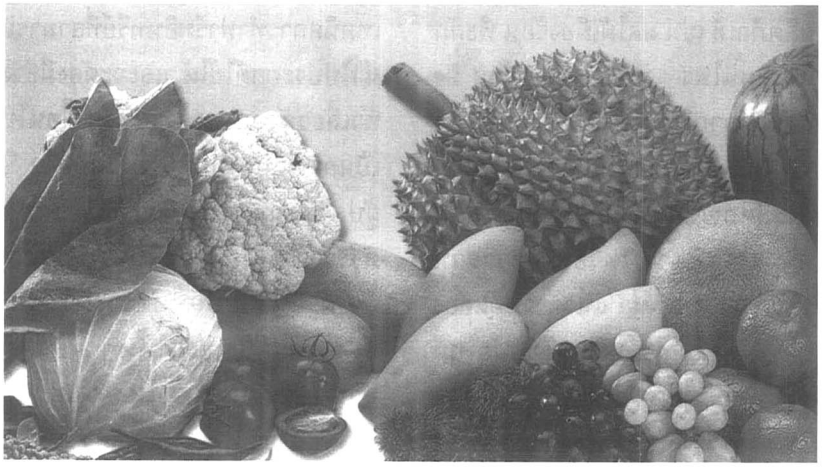
ประเด็นคุณภาพของผลิตผล/ผลิตภัณฑ์อินทรีย์ คุณภาพของอาหารอินทรีย์ใน 3 มุมมอง :

คุณภาพของผลิตภัณฑ์ - เกณฑ์มาตรฐานสำหรับผลิตผล/ผลิตภัณฑ์อินทรีย์มีดังนี้ : คุณภาพของผลิตผลอินทรีย์นั้นอาจไม่จำเป็นต้องทำตามข้อกำหนดของเกณฑ์มาตรฐานสำหรับผลิตภัณฑ์ซึ่งแบ่งเป็นชนิดต่างๆ แต่ผลิตภัณฑ์อินทรีย์จะมีมาตรฐานเหนือกว่าผลิตภัณฑ์ธรรมดา เพราะมีการปรับปรุงเทคนิคการทำฟาร์มเกษตรอินทรีย์ให้ดีขึ้นและมีผลิตภัณฑ์เกษตรอินทรีย์วางขายในท้องตลาดมากขึ้น ผลิตผล/ผลิตภัณฑ์อินทรีย์เพื่อการส่งออกจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของการนำเข้า/ส่งออกที่คล้ายคลึงกันของประเทศนำเข้าโดยเฉพาะกฎระเบียบด้านสุขอนามัยพืช

คุณภาพของการทำฟาร์มเกษตรอินทรีย์ - ปรับใช้ได้ตามสภาพของท้องถิ่น การทำฟาร์มเกษตรอินทรีย์ควรขึ้นอยู่กับทรัพยากรและสภาพของท้องถิ่น และเป็นระบบการจัดการผลิตภัณฑ์อินทรีย์ซึ่งเพิ่มพูนความหลากหลายทางชีวภาพ วงจรของสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์และกิจกรรมทางชีวภาพของดินมาตรฐานของผลิตภัณฑ์อินทรีย์จำเป็นจะต้องใช้วิธีปฏิบัติทางการเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเพื่อลดมลภาวะของอากาศ ดิน และน้ำให้น้อยที่สุด และเป็นที่ยอมรับกันแล้วว่ามาตรฐานดังกล่าวควรปรับใช้ตามสภาพของภูมิภาคและโดยคนในท้องถิ่นนั้นๆ ข้อมูลทางวิชาการและการสนับสนุนในด้านต่างๆ จะช่วยให้การทำฟาร์มเกษตรอินทรีย์สัมฤทธิผล

มาตรฐานเกษตรอินทรีย์ส่วนใหญ่จะให้วิธีปฏิบัติทางการเกษตรทั้งที่แนะนำให้ใช้ได้ หรือห้ามไม่ให้ใช้ โดยเฉพาะในเรื่องของการตัดต่อพันธุกรรม (GMO) และการฉายรังสีในกระบวนการผลิตอาหาร รวมทั้งการใช้กากตะกอนจากระบบน้ำเสียตามบ้านเรือนในบางมาตรฐาน และรายชื่อสารเคมีที่อนุญาตให้ใช้ได้ ในขณะที่ยังคงมีความแตกต่างกันในเรื่องของข้อกำหนดและสาระรายละเอียดของแต่ละมาตรฐาน จึงมักจะมีการนำข้อแนะนำของ Codex Alimentarius และมาตรฐานเบื้องต้นของ International Federation of Organic Agriculture Movements (IFAMO) มาใช้อ้างอิงในการจัดทำมาตรฐานแห่งชาติ

คุณภาพของ **"มาตรฐานการเกษตรอินทรีย์"** การตรวจสอบการรับรองคุณภาพ และการแสดงฉลาก **"อินทรีย์"** คุณภาพของมาตรฐานการเกษตรอินทรีย์จะกำหนดมาตรการต่างๆ เช่น ความสามารถ ความโปร่งใส และข้อแนะนำอื่นๆ ในโครงการตรวจสอบและรับรองคุณภาพ เรื่องเหล่านี้จะเป็นพื้นฐานของการรับรองและการยอมรับมาตรฐานการเกษตรอินทรีย์ร่วมกันของประเทศต่างๆ



และมีอยู่หลายประเทศที่ได้กำหนดหลักการของการเกษตรอินทรีย์ไว้อย่างกว้างขวางและตระหนักถึงความสำคัญที่จะต้องมีพัฒนาการต่อไปอีกในอนาคต โดยที่เรื่องของคุณภาพจะต้องมีการปรับปรุงและปรับให้ทันสมัยอย่างสม่ำเสมอ โดยนำความก้าวหน้าในทางเทคนิค และประสบการณ์ในการนำไปใช้มาประกอบการพิจารณา

"อินทรีย์" เป็นคำที่ใช้แสดงฉลากเพื่อแสดงว่าผลิตผล/ผลิตภัณฑ์นั้นๆ ได้ผลิตขึ้นและได้รับการรับรองตามข้อแนะนำมาตรฐานการเกษตรอินทรีย์ และตลอดขั้นตอนของการขนถ่ายจากผู้ผลิตถึงผู้บริโภค จะยังคงรักษาความสมบูรณ์ของเกษตรอินทรีย์ไว้ได้ สำหรับการใช้บริการตรวจสอบและรับรองคุณภาพนั้นตามปกติแล้วจะเสียค่าใช้จ่ายในราคาแพง เพราะมีประเทศที่กำลังพัฒนาเพียงไม่กี่ประเทศเท่านั้นที่มีหน่วยงานรับรองคุณภาพของตนเอง การตรวจสอบและรับรองคุณภาพโดยหน่วยงานในประเทศมักถูกมองว่ามีมาตรฐานที่ต่ำกว่า และการแสดงฉลาก **"อินทรีย์"** ก็มักจะได้รับอิทธิพลจากมุมมองของผู้บริโภคในเรื่องของ **"ยี่ห้อ"** รวมทั้งตราสัญลักษณ์ที่ใช้อยู่ในประเทศที่ยังไม่เป็นที่คุ้นตาของผู้คนก็อาจทำให้รู้สึกว่ามีคุณภาพที่ต่ำกว่า

ประเด็นความปลอดภัยของผลิตผล/ผลิตภัณฑ์เกษตรอินทรีย์ – อันตรายจากจุลินทรีย์

ความปลอดภัยเป็นประเด็นที่สำคัญที่สุดซึ่งพวกที่ต่อต้าผลิตภัณฑ์อินทรีย์นำมาใช้อ้าง เกษตรกรจะใช้ปุ๋ยคอกจากสัตว์เป็นแหล่งปุ๋ยหลัก ดังนั้นผลิตผลสดอาจจะมีการป้องกันการเน่าเสียได้ไม่เพียงพอ เพราะไม่อนุญาตให้ใช้สารสำหรับทำความสะอาด หรือใช้ในมาตรการป้องกันโรคและแมลง ซึ่งในการป้องกันผลิตผลอินทรีย์หลังการเก็บเกี่ยว มีกรณีของการปนเปื้อนเกิดขึ้นอยู่ไม่น้อยในระหว่างการขนส่งและการมอบส่งของ และผลิตภัณฑ์อินทรีย์อาจจะไม่ปลอดภัยเท่าที่ควร เนื่องจากไม่อนุญาตให้ใช้สารถนอมอาหารประเภทต่างๆ อีกด้วย กรณีเหล่านี้คือผลของการเปลี่ยนแปลงวิธีปฏิบัติซึ่งใช้โดยผู้ดำเนินการ เริ่มจากผู้ผลิต ผู้ขนส่งไปจนถึงผู้แปรรูปเพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์อินทรีย์ นอกจากนี้ยังมีรายงานอยู่หลายเรื่องซึ่งชี้ให้เห็นถึงแบคทีเรียอันตรายที่ปรากฏอยู่ในอาหารอินทรีย์ในระดับสูง วิธีปฏิบัติเกี่ยวกับความปลอดภัยของอาหารนับจากฟาร์มไปสู่การบริโภคจะเริ่มด้วยความสัมพันธ์กันตั้งแต่ผู้ปลูก ผู้เก็บเกี่ยว ผู้บรรจุหีบห่อ ผู้แปรรูป ผู้ขนส่ง ผู้จำหน่ายสินค้าไปจนถึงผู้บริโภค นอกจากนี้ยังจำเป็นที่จะต้องกำหนดเค้าโครงในเรื่องของความปลอดภัยและ จัดลำดับความสำคัญไว้ด้วย เพื่อให้สามารถจัดการทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพและได้ประสิทธิผลดียิ่งขึ้น อันตรายทางชีวภาพ เป็นเรื่องที่สำคัญอย่างยิ่งสำหรับอาหารอินทรีย์ ดังนั้นในโครงการความปลอดภัยของอาหารอินทรีย์จะต้องมีการจัดการที่ดีในเรื่องของการใช้ปุ๋ยในฟาร์ม วิธีปฏิบัติที่ดีในเรื่องของการขนถ่าย ณ จุดที่ทำการเก็บผลผลิตที่โรงคัดบรรจุและที่โรงงานแปรรูป ซึ่งเรื่องดังกล่าวนี้สามารถนำหลักการของ HACCP มาประยุกต์ใช้อย่างได้ผล

ควรใช้ระบบประกันความปลอดภัย เช่น ระบบ HACCP สำหรับการวิเคราะห์อันตรายจากจุลินทรีย์และสารเคมีในการกำหนดกรอบโดยสังเขปของอันตรายดังกล่าว ในส่วนของผู้ปลูกควรมีการวิเคราะห์อันตรายจากการใช้ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักจากสัตว์ในการทำฟาร์มเกษตรอินทรีย์ เพื่อจัดทำข้อบัญญัติในการปฏิบัติ (code of practices) ซึ่งรวมถึงมาตรการป้องกัน และรายการตรวจสอบโดยใช้เอกสารและการบันทึกแบบง่ายๆ เพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดของ HACCP ซึ่งวิธีการเดียวกันนี้สามารถใช้ได้ในลำดับต่างๆ ของการจัดการ ระบบ HACCP จะกำหนดแหล่งที่มาของอันตรายซึ่งทำให้ไม่ปลอดภัย รวมทั้งขั้นตอนและกระบวนการซึ่งเกิดอันตราย ข้อกำหนดในการตรวจติดตาม มาตรการป้องกันและตรวจแก้ไขให้ถูกต้อง และในส่วนของการตรวจสอบควรมีข้อกำหนดง่ายๆ สำหรับการเก็บบันทึกด้วย

สรุปความ

ปัญหา	มาตรการ
คุณภาพ	
- เกณฑ์มาตรฐานของผลิตภัณฑ์	- เป็นไปตามความคาดหมายของผู้บริโภค - สำหรับการส่งออกต้องเป็นไปตามข้อกำหนดด้านสุขอนามัย และสุขอนามัยพืชของประเทศนำเข้า
- คุณภาพของการจัดการฟาร์มเกษตรอินทรีย์	- เทคโนโลยีชีวภาพที่ประกาศห้ามใช้ - การฉายรังสีอาหารที่ประกาศห้ามใช้ - การใช้กากตะกอนโสโครกที่เลือกแล้ว - การนำมาใช้และปรับให้เข้ากับสภาพของท้องถิ่น
- คุณภาพของมาตรฐานเกษตรอินทรีย์และการนำไปใช้	- การตรวจสอบและรับรองคุณภาพเพื่อเป็นหลักประกันอย่างพอเพียงในเรื่องของความสามารถ ความโปร่งใสและการแสดงฉลาก - การปรับปรุงมาตรฐานอย่างต่อเนื่อง
ความปลอดภัย	
- อันตรายจากจุลินทรีย์	- จัดทำอันตรายโดยสังเขปของจุลินทรีย์เริ่มจากฟาร์ม จนสู่การบริโภค - ใช้หลักการของ HACCP เพื่อประกันความปลอดภัยของอาหาร
- อันตรายจากสารเคมี	- อาหารอินทรีย์ไม่รับประกันว่าปลอดภัยจากยากำจัดศัตรูพืชอย่างสมบูรณ์ - บางมาตรฐานไม่ได้ระบุระดับของยากำจัดศัตรูพืชตกค้างเอาไว้ แต่บางมาตรฐานจะกำหนดเกณฑ์ของระดับสารตกค้างสูงสุด (MRL) ไว้เหมือนๆกัน คือ น้อยกว่า 10%

ความเห็น : สามารถใช้หลักการของ HACCP เพื่อประกันคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตผล/ผลิตภัณฑ์อินทรีย์ได้เป็นอย่างดี

เรื่องราวและหลักการของ HAZARD ANALYSIS AND CRITICAL CONTROL POINT (HACCP)

พรสวรรค์ ดิษยบุตร
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

ประวัติของ HACCP โดยย่อ

แนวคิดของ HACCP ถือกำเนิดขึ้นเมื่อปี ค.ศ. 1960 โดย National Aeronautic and Space Administration (NASA) มีความคิดที่จะป้องกันการติดเชื้อ Salmonella ในอาหารของนักบินอวกาศ และห้องปฏิบัติการของทหารคือ U.S. Military Natrick Laboratory ก็มีความคิดในเรื่องนี้เช่นกัน ต่อมาในปี ค.ศ. 1971 ได้มีการประชุม National Conference on Food Protection ซึ่งได้มีการกำหนดหลักการของการประเมินความเสี่ยง โดยนำมาพิจารณาประกอบการพิจารณาจุดควบคุมวิกฤติ จึงนับว่าเป็นการถือกำเนิดของหลักการ HACCP

ต่อมาบริษัท Pillsbury เป็นบริษัทที่นำเอาหลักการของ HACCP มาใช้ในการผลิตอาหารให้นักบินอวกาศ บริษัท Pillsbury ได้สรุปไว้ในตอนแรกว่ากรรมวิธีที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพนั้นไม่สามารถให้ความมั่นใจได้ 100% ว่าจะปลอดภัย

ต่ออาหารของนักบินอวกาศ ซึ่งจะต้องปลอดจากอันตรายทุกชนิดในอาหาร โดยเฉพาะแบคทีเรียและไวรัส บริษัท Pillsbury ซึ่งนำโดย Dr. Howard Bauman ได้นำเอาระบบ HACCP มาใช้และประสบความสำเร็จเป็นอย่างสูงต่อการผลิตอาหารให้นักบินอวกาศโดยปลอดภัย และบริษัทได้ใช้หลักการนี้กับโรงงานของตนทั่วทั้งองค์กร

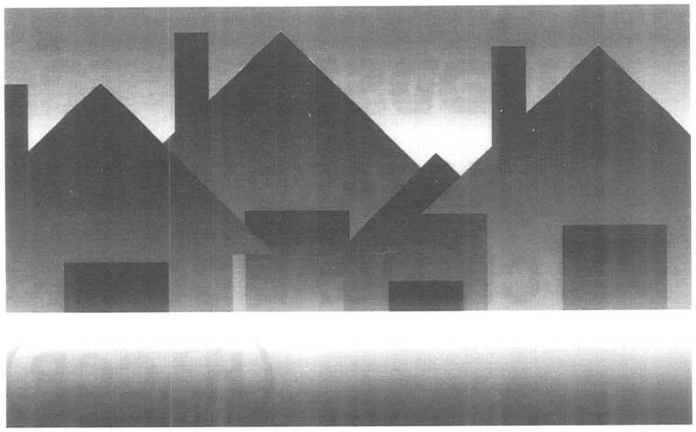
ต่อมาในปี ค.ศ.1973 บริษัท Pillsbury ได้ตีพิมพ์ระบบ HACCP เผยแพร่เป็นครั้งแรก และได้นำไปมอบให้ United States Food and Drugs Administration (USFDA) เพื่อใช้ในการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ผู้ตรวจของ FDA

เจ้าหน้าที่เหล่านี้เป็นผู้ตรวจโรงงานผลิตอาหารกระป๋องชนิดเติมกรดและชนิดกรดต่ำ จุดนี้คือจุดเริ่มต้นของการนำเอา HACCP มาใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร

ต่อมาในปี ค.ศ. 1985 National Academy of Science (NAS) ได้แนะนำให้ใช้ HACCP ในการควบคุมคุณภาพจากอันตรายอันเกิดจากจุลินทรีย์

ในปี ค.ศ. 1988 International Commission on Microbiological Specification for Foods (ICMSF) ได้ตีพิมพ์ HACCP เพื่อใช้ในการฝึกอบรม

ในปี ค.ศ. 1989 National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods (NACMCF) ได้เสนอแนะให้ใช้ HACCP และได้ปรับปรุงแก้ไข HACCP ในปี ค.ศ. 1992 โดยนำเอา 5 ขั้นตอนแรกมาผนวกรวมกับ 7 ขั้นตอนของ HACCP เป็น 12 ขั้นตอน และฉบับที่แก้ไขใหม่นี้ได้ถูกนำเอาไปบรรจุไว้ในCodex ด้วย ให้ได้ตามเกณฑ์ควบคุมนั้นๆ พร้อมทั้งทดสอบผลและจัดทำเป็นระบบเอกสาร



หลักการของ HACCP

หลักการโดยสรุปของ HACCP ขึ้นอยู่กับแนวคิดเพียง 3 ประการ คือ

- การวิเคราะห์อันตรายอันจะพึงเกิดขึ้นในการผลิตอาหารว่าจะมีอันตรายใดบ้าง และอันตรายเหล่านั้นจะมีโอกาสเกิดขึ้นได้ ณ ขั้นตอนใดของการผลิต
- เมื่อทราบจุดอันตรายแล้วก็ให้พิจารณาจุดควบคุมวิกฤติ (critical control point) ว่าจะสามารถควบคุมอันตรายนั้นๆ ได้ ณ จุดควบคุมวิกฤติใดบ้าง (จุดควบคุมวิกฤติคือจุดสุดท้ายที่จะควบคุมได้ โดยที่หลังจากจุดควบคุมนี้แล้วจะไม่มีจุดที่จะควบคุมได้อีก)
- เมื่อวิเคราะห์จุดควบคุมวิกฤติแล้วก็ให้ตั้งเกณฑ์ควบคุมว่าจะควบคุมให้อยู่ใน limit เท่าใดแล้วก็จัดให้มีการเฝ้าระวังและทำการควบคุม

ขั้นตอนที่สำคัญของ HACCP มีอะไรบ้าง

ขั้นตอนของ HACCP มีทั้งหมด 12 ขั้นตอนโดย 5 ขั้นตอนแรกเป็นเรื่องของการเตรียมการ (preliminary step) ดังนี้

1. จัดตั้ง HACCP Team
2. ระบุอธิบายลักษณะของอาหารนั้น และการแจกจำหน่าย
3. ระบุบ่งชี้การบริโภคอาหารนั้นพร้อมระบุว่าลูกค้าอาหารนั้นคือใคร
4. จัดทำแผนภูมิการผลิตอาหารนั้น
5. สอบทานแผนภูมิการผลิตจุดใดบ้างนั้นให้ถูกต้องครบถ้วน

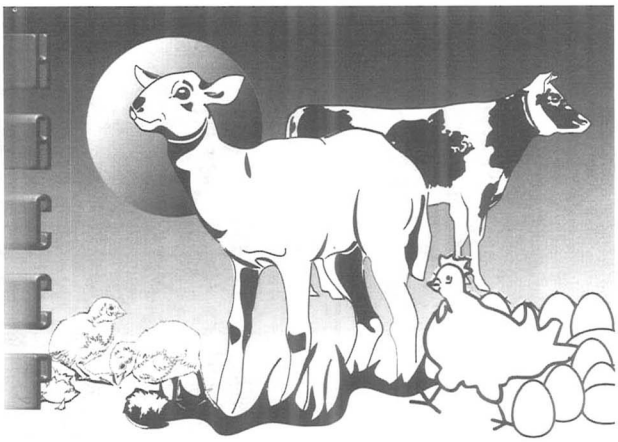
ขั้นตอนต่อมาก็คือ ขั้นตอนของการวิเคราะห์อันตราย และการกำหนดจุดควบคุมวิกฤติ ได้แก่

6. วิเคราะห์และประเมินอันตรายของอาหารว่าจะเกิดขึ้น ณ จุดใดบ้าง
7. ระบุบ่งชี้จุดควบคุมวิกฤติว่าควรจะเป็นจุดใด (ขั้นตอนนี้ต้องใช้ decision tree)
8. กำหนดเกณฑ์ควบคุมสำหรับจุดวิกฤตินั้นๆ
9. กำหนดมาตรการในการเฝ้าระวัง ให้การควบคุมอยู่ในเกณฑ์ควบคุม ณ จุดวิกฤตินั้นๆ

10. ดำเนินการแก้ไขหากการควบคุมไม่อยู่ในเกณฑ์ควบคุม

11. จัดทำระบบการบันทึกข้อมูล

12. ทำการสอบทานว่าระบบทั้งหมดยังคงใช้การได้อย่างมีผล



อะไรคือหัวใจแห่งความสำเร็จของ HACCP

หัวใจแห่งความสำเร็จของระบบ HACCP ก็คือความมุ่งมั่นและคำมั่นของผู้บริหารพร้อมทั้งการให้การสนับสนุนอย่างจริงจังของผู้บริหาร

งานขั้นตอนใดใน 12 ขั้นตอนของ HACCP ที่สำคัญที่สุด

งานที่สำคัญที่สุดใน 12 ขั้นตอนก็คือ ขั้นตอนที่ 1 คือการจัดตั้งทีมงาน HACCP และขั้นตอนที่ 6 และ 7 แต่อย่างไรก็ตามทุกขั้นตอนก็ถือได้ว่ามีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนกว่ากัน

การจัดทำ HACCP ต้องมีการฝึกอบรมหรือไม่

การฝึกอบรมต้องมีแน่นอน โดยเฉพาะทีมงาน HACCP จะต้องผ่านการฝึกอบรมให้มีความเข้าใจใน HACCP โดยละเอียดอย่างถ่องแท้

อันตรายของอาหารมีกี่อย่าง

อันตรายของการผลิตอาหารนั้นมีมากมายหลายประการ แต่อาจแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทคือ

1. อันตรายจากเชื้อจุลินทรีย์ (biological hazards)

2. อันตรายจากสารเคมี (chemical hazards) เช่นสารกำจัดศัตรูพืช สารเคมีทำความสะอาด ฯลฯ

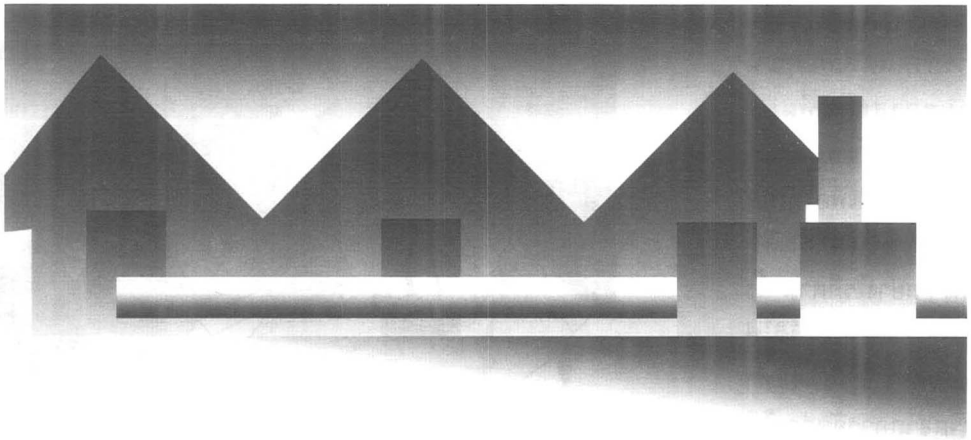
3. อันตรายทางกายภาพ (physical hazards) เช่นเศษแก้ว เศษโลหะ เศษไม้ เศษหิน เป็นต้น

ปัจจัยที่มีผลต่อการระบาดของเชื้อโรคเกิดจากอะไร

- การเก็บรักษาที่อุณหภูมิไม่เหมาะสม
- ใช้ความร้อนในการฆ่าเชื้อไม่เพียงพอ
- เกิดการสัมผัสกับบุคคลที่มีสุขอนามัยส่วนบุคคลไม่ดีพอ
- เกิดการปนเปื้อนข้าม
- การเก็บรักษาที่ผิดวิธี

สารเคมีที่มีโอกาสปนเปื้อนอาหารมีอะไรได้บ้าง

- สารเคมีที่ใช้ในการเกษตร เช่น ยาปฏิชีวนะ ยาฆ่าแมลง ยาเบื่อสัตว์ ปุ๋ย
- สารเคมีหรือสารพิษที่เกิดตามธรรมชาติ เช่น พวกเห็ด เชื้อรา
- สารเคมีที่ใช้เป็นวัตถุเจือปนในอาหาร เช่น กรด สีผสมอาหาร สารกันบูด
- สารเคมีที่ใช้ในโรงงาน เช่น น้ำมันหล่อลื่น จารบี น้ำมันเชื้อเพลิง
- สารเคมีที่ใช้ในการทำความสะอาด เช่น คลอรีน โซดาไฟ ผงซักฟอก น้ำยาทำความสะอาด



อันตรายทางกายภาพเกิดจากอะไรได้บ้าง

- เศษแก้ว
- เศษกระจก
- เศษโลหะ
- เศษไม้
- เศษหิน
- กระดูก
- ตะปู
- คลิบหนีบกระดาษ
- กระดุมเสื้อ
- ก้นบุหรี่

HACCP และ Good Manufacturing Practice (GMP) ต่างกันอย่างไรและเกี่ยวข้องกันอย่างไร

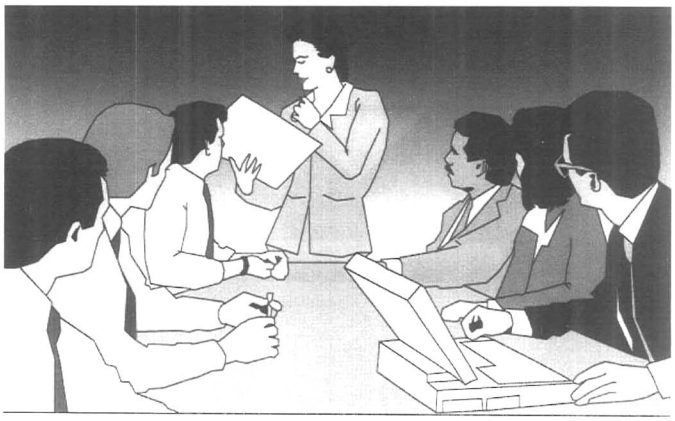
หลักการของ HACCP ย่อมต่างกับหลักการของ GMP อย่างแน่นอน เพราะหลักการของ HACCP จะมุ่งพิจารณาป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้นในกระบวนการผลิต แต่หลักการของ GMP จะเป็นการกำหนดหลักเกณฑ์คุณภาพพื้นฐานของสถานที่ผลิต บุคลากรของโรงงาน และระบบบริหารการผลิตโดยทั่วไปเพื่อให้เกิดคุณภาพด้านพื้นฐานในการผลิตสินค้าประเภทนั้นๆ อย่างไรก็ตาม ทั้ง HACCP และ GMP จะต้องปฏิบัติไปโดยควบคู่พร้อมๆกัน การที่จะทำ HACCP โดยปราศจากการจัดการให้โรงงานมีมาตรฐาน GMP เสียก่อนนั้นย่อมเป็นไปไม่ได้ ดังนั้นจึงถือว่า GMP คือ โปรแกรมพื้นฐานของ HACCP (pre-requisite program) ก็ว่าได้ กล่าวคือถ้าคิดจะทำ HACCP จะต้องจัดทำโรงงานให้ได้มาตรฐาน GMP เสียก่อน มิฉะนั้นแล้ว การจะจัดทำโปรแกรมของ HACCP ย่อมเป็นไปไม่ได้เลย หากโรงงานยังอยู่ในสภาพเละเทะขาดมาตรฐานของสุขลักษณะที่ดี

Pre-requisite program ของ HACCP นั้นควรจะเลือกอะไรระหว่าง GMP และ Codex

ใช้ได้สองอย่าง จะเลือกอย่างไหนก็ได้ เพราะมาตรฐานทั้งสองต่างก็กำหนดหลักการพื้นฐานเพื่อสุขอนามัยคล้ายกัน Codex จะระบุหลักการที่ค่อนข้างตรงกับการผลิตอาหาร แต่ GMP จะกำหนดหลักการที่ครอบคลุมได้กว้างขวางกว่า GMP จะมีสาระกำหนดที่ละเอียดรอบคอบและรัดกุมมากกว่า หากจะให้แนะนำก็จะแนะนำว่า GMP จะดีกว่า

การจัดทำ HACCP จะต้องอาศัยที่ปรึกษาหรือไม่

ถ้าจะว่าไปแล้ว โรงงานที่คิดจะทำ HACCP เองก็ย่อมทำได้ หากทุกคนตั้งใจที่จะศึกษา และทำความเข้าใจอย่างจริงจัง แต่อาจจะใช้เวลาบ้าง อย่างไรก็ตามหากได้ปรึกษากับผู้ที่มีความเข้าใจในระบบ HACCP มาบ้างพอสมควรก็จะช่วยให้เวลาของการจัดทำสั้นขึ้น เพราะการทำ HACCP จะต้องมีการฝึกอบรมพนักงาน ซึ่งในเรื่องนี้ที่ปรึกษาจะช่วยได้มาก



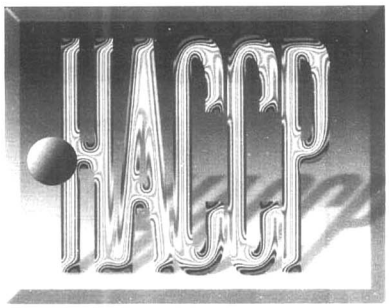
ที่ปรึกษา HACCP ส่วนใหญ่จะทำอะไรให้แก่โรงงาน

งานที่ที่ปรึกษาจะทำให้แก่โรงงานก็คือ

- ให้การฝึกอบรม HACCP Team
- ให้คำแนะนำในการจัดทำมาตรฐาน GMP ให้กับโรงงาน
- ตะล่อมบทบาทของทีมงานให้รู้หลักของการทำงานเป็นทีม
- ให้คำแนะนำในการดำเนินการตามขั้นตอนทั้ง 12 ข้อของ HACCP
- ให้คำแนะนำในการจัดทำระบบเอกสาร
- ให้การฝึกฝนในการจัดทำ Procedure ต่างๆ

ในการจัดทำ HACCP System นั้นจำเป็นต้องมีการตรวจติดตามหรือไม่

การจัดทำ HACCP ก็เป็นการจัดทำระบบประกันคุณภาพอย่างหนึ่ง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการทำการตรวจติดตามคุณภาพภายใน (internal quality audit) โดยไม่ต่างอะไรกับระบบประกันคุณภาพอื่นๆ และการทำ HACCP ก็มีการให้การรับรองโดยระบบของการประเมินโดยหน่วยงานภายนอก (third party) ซึ่งเป็นการทำการตรวจติดตามคุณภาพจากภายนอก (external quality auditing) เช่นเดียวกับระบบ ISO 9000 วิธีการทำ quality auditing ตามหลักวิธีของISO 9000 สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับ HACCP ได้



การตรวจติดตาม (audit) ระบบ HACCP ทำได้อย่างไร ในเมื่อ HACCPไม่มีข้อกำหนด

การตรวจติดตามระบบ HACCP สามารถทำได้โดยใช้ HACCP Plan ที่ได้จัดทำไว้ รวมทั้งตรวจติดตาม ตามเอกสารวิธีการ ต่างๆที่ได้เขียนไว้เป็นลายลักษณ์อักษร เกณฑ์พิจารณาในการทำ HACCP audit ก็มุ่งมองไปที่ประสิทธิผลของ HACCP Plan และมุ่งมองไปที่โอกาสจะปรับปรุงระบบ และปรับปรุงผลการปฏิบัติ

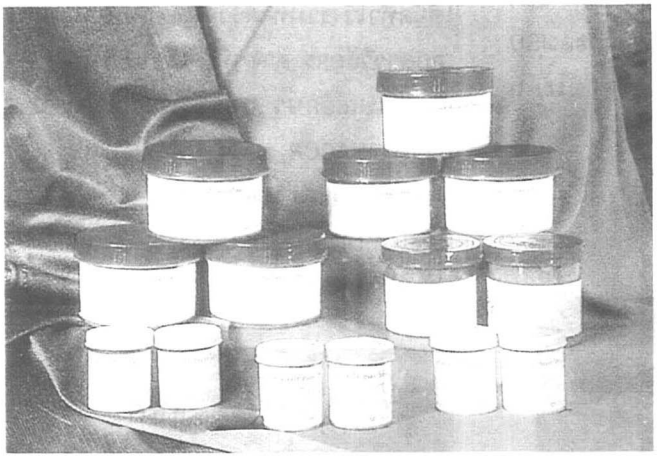
ผู้ที่จะเป็นผู้ตรวจติดตามระบบ HACCP นั้นจะต้องเป็นผู้รู้ในวิชาวิทยาศาสตร์การอาหาร (Food Science) ด้วยหรือไม่

อันที่จริงใครก็ได้สามารถเป็น HACCP auditor ได้ ทั้งนี้มีข้อแม้ว่าระบบของ HACCP Plan ได้ถูกจัดทำมาแล้วอย่างละเอียดเป็นอย่างดี แต่ถ้าหากว่าการจัดทำระบบใน HACCP Plan ผู้จัดทำคือโรงงานก็ยังขาดความรู้และความเข้าใจในวิชาการด้าน Food Science การที่ผู้ตรวจติดตามเป็นบุคคลที่มีความรู้ด้านนี้ ก็อาจช่วยแนะนำโรงงานได้เป็นอย่างดี ส่วนใดที่ควรจะเพิ่มเติมให้ครบถ้วน ทางผู้ตรวจติดตามก็อาจมองเห็นและให้คำแนะนำได้

ศูนย์รวมยาไก่ชน ทวีชัย

เจ้าตำรับ

สูตรยาสมุนไพร
สำหรับไก่ชนเจ้าแรกของไทย



● รับประกันคุณภาพโดย ทวีชัย ทองรวย (เฮียทวีชัย)

สั่งซื้อได้ทั้งทางโทรศัพท์ แฟ็กซ์ และทางไปรษณีย์ เก็บเงินปลายทาง (พกง.)

อุปกรณ์ไก่ชนทวีชัย 68/287, 302 ซอยเอกชัย 46 ถนนเอกชัย บางบอน เขตบางขุนเทียน
กทม. 10150 โทรศัพท์ (02) 415-7093, 898-2545, (01) 945-2357 แฟกซ์ 898-2545

วิทยาศาสตร์ก้าวหน้า

ยาปฏิชีวนะยุคใหม่ ที่แบคทีเรียยากจะต้านทานได้

จากปรากฏการณ์เมื่อใช้ยาปฏิชีวนะรักษาโรคต่างๆ แล้วเกิดอาการเชื้อโรคดื้อยาขึ้นมานั้น ทำให้นักวิทยาศาสตร์ต้องคิดค้นหายาปฏิชีวนะใหม่ๆ ขึ้นมาทดแทนมาโดยตลอด อย่างไรก็ตาม แนวทางใหม่ที่กำลังพัฒนาขึ้นโดยนักวิจัยจาก Wayne State University เมืองดีทรอยท์ สหรัฐอเมริกา ทั้งนี้โดยพิจารณาจากข้อมูลที่ว่ามนุษย์จะขับถ่ายยาปฏิชีวนะที่รับประทานออกมาสู่สิ่งแวดล้อม ยาปฏิชีวนะเหล่านี้จะฆ่าทำลายจุลชีวัน (Microbes) หลายชนิดที่มาสัมผัส แต่จะเหลือไว้ซึ่งจุลชีวันที่ทนต่อยาปฏิชีวนะนั้นได้ เมื่อเวลาผ่านไปจุลชีวันที่หลงเหลืออยู่ดังกล่าวจะมีการถ่ายทอดสารทางพันธุกรรม (Genetic material) ซึ่งสามารถต่อต้านยาปฏิชีวนะนั้นให้ลูกหลานของมันหรือแบคทีเรียที่อยู่ข้างเคียงได้

เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นกับแบคทีเรียที่ดื้อยาปฏิชีวนะดังกล่าว นักวิทยาศาสตร์กำลังหาทางออกโดยคิดค้นยาปฏิชีวนะรุ่นใหม่ที่สามารถสลายทำลายตัวมันเองได้ (self-destruct) ทั้งนี้โดยการทดลองติดองค์ประกอบที่ไวต่อแสงเข้าไปในตัวยาปฏิชีวนะ เช่น Cephalosporin และพบว่าภายหลังที่ยาปฏิชีวนะนี้ถูกแสงแดดโดยเฉพาะในส่วนแสงอัลตราไวโอเลต (UV) เพียง 2-3 ชั่วโมง ส่วนองค์ประกอบที่ไวต่อแสงจะหลุดออกจากตัวยา ยาปฏิชีวนะแตกสลายในช่วงความเป็นกรดเฉพาะ หรือหลังจากสัมผัสกับความชื้นชั่วระยะเวลาหนึ่งก็เป็นวิธีที่ต้องศึกษากันต่อไป

ในการทดลองแบบที่สอง นักวิทยาศาสตร์ทดลองสร้างสารเคมีที่เป็นอนุพันธ์ของยาปฏิชีวนะที่มีชื่อว่า Kanamycin ซึ่งสามารถหลบหลีกการต้านทานของแบคทีเรียโดยอาศัยช่องทางใหม่ ทั้งนี้เมื่อยา Kanamycin หรือยาปฏิชีวนะที่คล้ายคลึงกันนี้เข้าสู่เซลล์แบคทีเรีย แบคทีเรียเองจะผลิตเอนไซม์เพื่อไปทำให้ยาหมดฤทธิ์ โดยนำอนุมูลฟอสเฟตไปติดในบริเวณโครงสร้างของยาปฏิชีวนะที่เป็นจุดตายของยานั้น แต่ยาปฏิชีวนะที่กลุ่มนักวิจัยทดลองใช้นั้นจะรับเอาอนุมูลฟอสเฟตได้และปรากฏตัวเป็นเสมือนยาปฏิชีวนะที่หมดสภาพความเป็นพิษแก่แบคทีเรีย แต่ต่างกันตรงที่ว่าภายหลังยาปฏิชีวนะนี้จะผลักเอาอนุมูลฟอสเฟตออกได้และจะมีความเป็นพิษทำลายแบคทีเรียขณะที่เคลื่อนเข้าสู่ภายในเซลล์แบคทีเรีย

แผนยุทธศาสตร์การผลิตยาปฏิชีวนะยุคใหม่ทั้งสองแบบจัดว่าเป็นวิวัฒนาการใหม่ในวงการวิจัยด้านยาและจะช่วยลดปัญหามลพิษจากยาปฏิชีวนะในสิ่งแวดล้อม (anti-biotic pollution) อย่างไรก็ตาม นักวิจัยได้เตือนว่าแบคทีเรียมีความฉลาดเช่นกันและคงจะหาหนทางอื่นมาต่อต้านยาปฏิชีวนะในที่สุด

ที่มา : Science News, Volume 157, No. 1, January 1, 2000
สำนักงานที่ปรึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีประจำสถานเอกอัครราชทูต ณ กรุงวอชิงตัน สหรัฐอเมริกา

การถกเถียงเรื่องอุณหภูมิของโลกสูงขึ้น

เมื่อกลางเดือนมกราคมศกนี้ นักวิทยาศาสตร์ระดับชั้นนำของสหรัฐฯ มีการประชุมถกเถียงเรื่องการที่อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น

ทั้งนี้โดยคณะกรรมการของสภาวิจัยแห่งชาติ (National Research Council) ได้ให้ข้อสรุปว่าพื้นผิวโลกมีอุณหภูมิสูงขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วง 20 ปีที่ผ่านมา โดยมีอัตราเพิ่มขึ้นสูงสุดในศตวรรษที่ 20 อย่างไรก็ตาม ที่ประชุมได้สรุปเช่นกันว่าชั้นบรรยากาศในระดับล่าง (Lowermost atmosphere) มีอุณหภูมิอุ่นขึ้นเพียงเล็กน้อยเท่านั้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2522 ทั้งนี้โดยใช้ข้อมูลสนับสนุนจากการตรวจวัดโดยดาวเทียม

จากการบันทึกข้อมูลพบว่าพื้นผิวโลกมีอุณหภูมิสูงขึ้นระหว่าง 0.25 ถึง 0.4 องศาเซลเซียสในช่วง 20 ปีที่ผ่านมา ในขณะที่ชั้นบรรยากาศ Troposphere ซึ่งอยู่ห่างจากพื้นผิวโลก 8 กิโลเมตรมีอุณหภูมิสูงขึ้น 0 ถึง 0.2 องศาเซลเซียส ความแตกต่างที่เกิดขึ้นคาดว่าอาจสืบเนื่องจากเหตุการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นเร็วๆ นี้คือการเกิดปรากฏการณ์เอล นิโน่ (El Nino) ครั้งใหญ่ที่สุดในศตวรรษนี้ 2 ครั้งซึ่งก่อให้เกิดสภาพอุณหภูมิในที่ต่างๆ ทั่วโลกสูงขึ้น ตลอดจนการระเบิดของภูเขาไฟขนาดใหญ่ของโลก 2 แห่งซึ่งทำให้อุณหภูมิของบรรยากาศเย็นลง ตัวแปรดังกล่าวจะส่งผลกระทบต่อพื้นผิวโลกและบรรยากาศชั้น Troposphere ต่างกัน

ตัวแปรที่สำคัญอีกอันหนึ่งได้แก่ ชั้นโอโซนรอบโลกที่อยู่เหนือชั้นบรรยากาศ Troposphere จากการที่โลกมีมลพิษทางอากาศเพิ่มขึ้นในช่วง 20 ปีที่ผ่านมาทำให้ชั้นโอโซนเหล่านี้บางลงจึงดูดซับการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์ได้น้อยกว่าเดิม ดังนั้นจึงทำให้บรรยากาศชั้น Troposphere มีอุณหภูมิลดต่ำจากเดิม

ในอดีตที่ผ่านมาแบบจำลองคอมพิวเตอร์ของภูมิอากาศโลก (Computer Climate Models) ทำการคาดการณ์ว่าบรรยากาศชั้น Troposphere และพื้นผิวโลกจะมีอุณหภูมิสูงขึ้นพร้อมๆ กันเนื่องจากมลพิษจากก๊าซเรือนกระจกที่สะสมอยู่เหนือผิวโลก ดังนั้นการที่ข้อมูลจากดาวเทียมแสดงให้เห็นว่าอุณหภูมิของชั้นบรรยากาศดังกล่าวมิได้ร้อนขึ้นตามอุณหภูมิพื้นผิวโลกนั้นจึงเกิดความไม่เชื่อถือในแบบจำลองในหมู่นักวิจัยต่างๆ อย่างไรก็ตามนักวิทยาศาสตร์ต่างก็ลงความเห็นว่าในช่วง 20 ปีที่ผ่านมายังถือว่าเป็นระยะเวลาที่สั้นเกินไปที่จะด่วนสรุปเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศโลกและปรากฏการณ์ที่เกิดความแตกต่างของอุณหภูมิในสองระดับดังกล่าวยังไม่มีนักวิทยาศาสตร์ใดๆ เข้าใจหรือหาคำอธิบายได้ จึงเป็นสิ่งที่ต้องวิจัยหาคำตอบกันต่อไป

ที่มา : Science News, Volume 157, No. 4, January 2, 2000)

สำนักงานที่ปรึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประจำสถานเอกอัครราชทูต ณ กรุงวอชิงตัน สหรัฐอเมริกา

สหภาพยุโรปกับการกีดกันทางการค้าเรื่องอาหารที่ผ่านการปรับเปลี่ยนทางพันธุกรรม

อนุสนธิจากความล้มเหลวจากการประชุมว่าด้วยการค้าที่เมือง Seattle ประเทศสหรัฐอเมริกาทำให้สหภาพยุโรปทำการกดดันอย่างรุนแรงด้วยการกำหนดมาตรการควบคุมการค้าในเรื่องของ genetically modified organisms (GMOs) โดยสหภาพฯ มีความต้องการผลสรุปในเรื่องนี้อย่างรวดเร็วเพื่อใช้ในการต่อรองระดับนานาชาติในเรื่อง International Biosafety Protocol ที่จะจัดให้มีขึ้นที่เมือง Montreal ในเดือนมกราคมปี ค.ศ. 2000

Commissioner Margot Wallstrom ผู้แทนของสหภาพฯได้กล่าวว่าบรรดารัฐมนตรีของสหภาพฯต้องการข้อตกลงที่แน่นอนในทันทีทันใด โดยข้อตกลงนี้จะต้องไม่ขัดต่อกฎระเบียบขององค์การการค้าโลก

เรื่องของ GM food นี้สหภาพฯต้องการใช้เป็นเครื่องมือในการทำสงครามทางการค้ากับประเทศสหรัฐอเมริกา ภายหลังจากที่ได้มีการขัดแย้งกันมาแล้วในปีนี้ในเรื่องสินค้ากล้วยหอมและเนื้อวัวที่ใช้ฮอร์โมน โดยสหรัฐอเมริกาซึ่งเป็นผู้ผลิต GM food รายใหญ่ที่สุดในโลกได้นำเรื่องดังกล่าวเข้าร้องเรียนต่อองค์การการค้าโลก ให้ทำการตัดสินชี้ขาด อย่างไรก็ตาม ความกลัวในเรื่องความปลอดภัยของอาหาร GM food ของสหภาพฯได้ทวีขึ้นเรื่อยๆ ปัจจุบันนี้สหภาพฯ ไม่ต้องการผลิตภัณฑ์ GM แม้แต่น้อย โดยห้ามนำสินค้าดังกล่าวเข้าสู่สหภาพฯ

มาตรการป้องกันของสหภาพฯจากอาหารดังกล่าว มีวัตถุประสงค์เพื่อไม่ให้เกิดความเสี่ยงต่อสุขภาพอนามัยของประชากรของสหภาพ ฯ ในขณะที่ประเทศสหรัฐอเมริกาต้องการให้มีกฎระเบียบในการควบคุมอาหารนี้น้อยที่สุด เท่าที่จะทำได้ในองค์การการค้าโลก ซึ่งหมายความว่าถ้าประเทศสหรัฐอเมริกาได้รับชัยชนะในเรื่องนี้ สหภาพ ฯ จะต้องหาทางป้องกันสุขภาพของตนเองจากอาหารดังกล่าว แต่จากความล้มเหลวของการประชุมที่ Seattle ทำให้ความพยายามของสหรัฐฯที่จะไปให้ถึงข้อตกลงในการยอมรับ GM crops ล้มเหลว ทั้งนี้ความพยายามของสหรัฐฯดังกล่าวได้ถูกขัดขวางโดยกลุ่มที่ชื่อว่า Miami group ซึ่งเป็นกลุ่มที่เกิดจากการรวมตัวกันของผู้ส่งออกสินค้าเกษตรจากประเทศแคนาดา ออสเตรเลีย อาร์เจนตินา และชิลี รวมทั้งจากสหรัฐอเมริกาบางส่วนเองด้วย

สหภาพยุโรปต้องการกำหนดมาตรการป้องกันอาหารดังกล่าวด้วยวิธีการปิดฉลากอาหารปลอด GM food และห้ามสินค้า GM crops เข้าสหภาพฯตั้งแต่เดือนเมษายน 1998

ร้านหลายๆ ร้านในประเทศอังกฤษในปัจจุบันนี้ได้มีป้ายแจ้งแก่ลูกค้าว่าผลิตภัณฑ์ของร้านปลอด GM ซึ่งแม้แต่เจ้าฟ้าชายชาร์ล มกุฎราชกุมารแห่งประเทศอังกฤษยังให้การสนับสนุนในเรื่องต่อต้านดังกล่าว

ที่มา : -BBC News Monday, December 13, 1999.
สำนักงานที่ปรึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ฯ บรัสเซลส์ เบลเยี่ยม

ข้าวสีเหลืองกับโภชนาการ

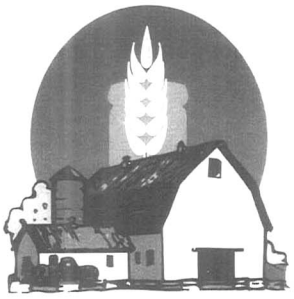
นักวิจัยได้ดำเนินการทางด้านพันธุวิศวกรรมข้าวหลายชนิดที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง เพื่อบรรเทาความรุนแรงของปัญหาในการขาดวิตามินเอ จากการประมาณการปรากฏว่า เด็ก 124 ล้านคนทั่วโลกขาดวิตามินเอ อันเป็นสาเหตุที่จะทำให้เด็กเหล่านั้นเกิดอาการตาบอดถาวรหรือโรคร้ายแรงอื่นๆ

นักวิทยาศาสตร์แห่งสถาบัน Swiss Federal Institute of Technology ในเมือง Zurich ได้ใส่ gene 3 ตัวเข้าไปในข้าวเพื่อก่อให้เกิดการสร้าง beta-carotene: ซึ่งเป็นสารที่มีความจำเป็นต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมทุกชนิดรวมทั้งมนุษย์ ต้องใช้สารชนิดนี้ในการสร้างวิตามินเอในร่างกาย

beta-carotene หรือ provitamin-Aจะทำให้ข้าวพันธุ์ใหม่เป็นสีทอง คณะนักวิจัยดังกล่าวซึ่งมีผลงานตีพิมพ์ใน Science Journal กล่าวว่าสายพันธุ์ข้าวใหม่ได้ถูกสร้างขึ้นแล้วในปัจจุบันนี้ และเมล็ดจะถูกแจกจ่ายไปให้แก่เกษตรกรในประเทศกำลังพัฒนาโดยไม่คิดมูลค่า อันนับได้ว่าเป็นการช่วยเหลือองค์กรการกุศลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยการทำให้ค่าใช้จ่ายในการวิจัย ไม่มีผลกระทบต่อเกษตรกรยากจนทั่วโลก

มีผู้รู้ได้ให้ความเห็นต่อการทดลองนี้ว่า เป็นการทำพันธุวิศวกรรมทางด้าน biochemical ที่สมบูรณ์ที่สุด

ศาสตราจารย์ Ingo Potrykus หนึ่งในกลุ่มนักวิจัยกล่าวว่า เมื่อเริ่มต้นทำการทดลองเมื่อ 8 ปีที่แล้ว นักวิทยาศาสตร์หลายคนเชื่อว่าการทดลองนี้เป็นไปไม่ได้ เนื่องจากไม่เคยมีนักวิทยาศาสตร์คนใดที่จะสามารถทำการพันธุวิศวกรรมในด้าน biochemical pathway ได้สมบูรณ์มาก่อนในอดีตที่ผ่านมา



เทคโนโลยีนี้จะถูกแจกจ่ายไปให้แก่สถาบันต่างๆ ทั่วโลก เพื่อการผสมพันธุ์พืชอื่นๆ ในท้องถิ่นที่จะสามารถให้ beta-carotene ออกมา โดย ศาสตราจารย์ Potrykus กล่าวว่า พวกเขาจะเริ่มทดลองในข้าวสาลี ข้าวบาร์เลย์ และกล้วย รวมทั้งพืชอื่นๆ ที่มีวิตามินเอน้อย สำหรับพืชตระกูลมันนั้น ได้ดำเนินการเกือบได้ผลสำเร็จแล้ว

คณะนักวิจัยกลุ่มนี้ได้จัดการใส่ gene อีก 2 ตัวเข้าไปในข้าวเพื่อทำให้อุดมไปด้วยธาตุเหล็ก อันเป็นตัวช่วยแก้ไขโรคโลหิตจางที่เกิดทั่วไปในโลก แต่ผลที่ได้ออกมายังไม่ประสบผลสำเร็จ เนื่องจากโดยธรรมชาติแล้วข้าวจะป้องกันหรือต่อต้านการดูดซึมธาตุเหล็กเข้าไปในตัวเอง

Dr. Manju Sharma, Secretary of the Indian Government 's Department of Biotechnology กล่าวว่า ข้าวพันธุ์ใหม่ที่ทดลองประสบผลสำเร็จมีความสำคัญมากเนื่องจากข้าวเป็นพืชยุทธศาสตร์ ประชากรส่วนใหญ่ของอินเดียรับประทานข้าว และเด็กอินเดียจำนวนมากตาบอดเนื่องจากขาดวิตามินเอ

ประมาณการโดยทั่วไปแล้วประชากรครึ่งหนึ่งของโลกรับประทานข้าวอันเป็นสาเหตุของปัญหาด้านสุขภาพ เนื่องจากข้าวในปัจจุบันที่ถูกรับประทานนั้นคือเฉพาะส่วนของ endosperm ซึ่งขาดธาตุอาหารหลาย ๆ ตัว

ที่มา : -BBC News Thursday, January 13, 2000.

สำนักงานที่ปรึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ฯ บรัสเซลส์ เบลเยี่ยม

โลกร้อน

นักนิเวศน์วิทยาได้เตือนว่าความตายเนื่องมาจากการที่โลกร้อนขึ้นใกล้จะเป็นจริงแล้วในไม่ช้านี้ ทั้งนี้นักวิทยาศาสตร์ได้พยากรณ์ว่า ผลจากการที่โลกร้อนขึ้นในที่สุดจะก่อให้เกิดความตายโดยโรคที่ก่อตัวขึ้นมาเนื่องจากความไม่สมดุลของสภาพแวดล้อม

David Pimentel อาจารย์นักนิเวศน์วิทยาแห่งมหาวิทยาลัย Cornell ในอเมริกา กล่าวในการประชุมประจำปีของ American Association for the Advancement of Science (AAAS) ในวอชิงตันว่า โลกร้อนขึ้นจะก่อให้เกิดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมแก่การฟักตัวของเชื้อโรคและศัตรูพืชที่เป็นอาหารมนุษย์บางชนิด ทั้งยังเสริมว่าในปัจจุบันนี้แม้การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิของโลกจะบรรเทาลง แต่ก็ยังมีผลที่พอจะสังเกตเห็นได้จากการเพิ่มขึ้นของโรคที่เกิดกับมนุษย์ทั่วโลก ทั้งนี้ความเห็นของเขาได้รับการสนับสนุนจากศาสตราจารย์ Tony McMichael แห่งภาควิชาระบาดวิทยา ที่ London School of Hygiene and Tropical Medicine โดยได้กล่าวว่า โลกร้อนขึ้นได้ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างมากในทศวรรษที่ผ่านมา ทำให้มนุษย์มีอัตราเสี่ยงต่อความตายอย่างมาก เขาได้กล่าวอีกว่าโรคที่ฟักตัวได้ดีในสภาพร้อนชื้นของโลก เพิ่มขึ้นอีกมากในอีก 20 ปีข้างหน้า ทั้งจะมีการติดเชื้อเพิ่มมากขึ้นในโรคมาลาเรีย ไข้ส่า อหิวาตกโรค และอาหารเป็นพิษ

ศาสตราจารย์ McMichael แนะนำว่าจะต้องมีการดำเนินการทันทีในปัจจุบันนี้ เพื่อลดความร้อนของโลกลง ทั้งยังต้องให้ความสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อโรคที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ รวมทั้งการจัดเตรียมระบบต่างๆ เพื่อการอยู่รอดของมนุษย์และสัตว์ในโลก ดังที่เคยทำในอดีตที่ผ่านมาในทวีปแอฟริกา ซึ่งก็เป็นเพียงมาตรการป้องกัน เช่น การป้องกันทางด้านสาธารณสุขโดยรวมไปถึงการฉีดวัคซีน และการใช้มุ้งกันยุง ซึ่งมาตรการต่างๆ เหล่านี้ยังมีความจำเป็นต้องดำเนินการต่อไป ทั้งยังต้องให้ความสำคัญเพิ่มขึ้นเพื่อเตรียมรับโรคที่จะเกิดขึ้นใหม่ๆ อีก

ยังมีนักวิทยาศาสตร์อีกบางส่วนที่มองว่า ปรากฏการณ์โลกร้อนขึ้นยังไม่ถึงขั้นวิกฤตที่ต้องระวัง โดยพวกเขาชี้ให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงที่ไม่แน่นอนของระดับอุณหภูมิโลกที่

ได้ถูกบันทึกไว้เมื่อศตวรรษที่ผ่านมา รวมทั้งข้อมูลที่วัดได้ในอวกาศซึ่งแสดงว่า ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของความร้อนเลยในอดีตที่ผ่านมาทั้งยังวิจารณ์ว่า แบบจำลองคอมพิวเตอร์ที่ถูกใช้ในโครงการการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิโลก ตั้งอยู่บนพื้นฐานข้อมูลที่ผิดพลาดของธรรมชาติ เช่น ข้อมูลเมฆ การเคลื่อนตัวของความร้อนผ่านมหาสมุทรอันเป็นกระบวนการที่สลับซับซ้อนและไม่ได้จัดทำโดยเทคโนโลยีที่เหมาะสม

ที่มา : -BBC News Saturday, February 19, 2000.
สำนักงานที่ปรึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฯ บรัสเซลส์ เบลเยี่ยม

สมุทรศาสตร์ Brighton 2000 DynamiT ซอฟต์แวร์รุ่นล่าสุดของการจำลองการลากอวนน้ำลึก

Ifremer หรือสถาบันวิจัยเพื่อประโยชน์ทางทะเลแห่งชาติฝรั่งเศส ได้พัฒนา DynamiT ซอฟต์แวร์รุ่นล่าสุดสำหรับจำลองการลากอวนน้ำลึก ผลจากความร่วมมือระหว่างผู้ออกแบบอวน บริษัทประมงและสถาบันวิจัยเทคโนโลยีการประมง DynamiT ช่วยให้เข้าใจลักษณะจำเพาะต่างๆ ของอวนและช่วยให้สามารถออกแบบอวนอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นเป็นอย่างมาก

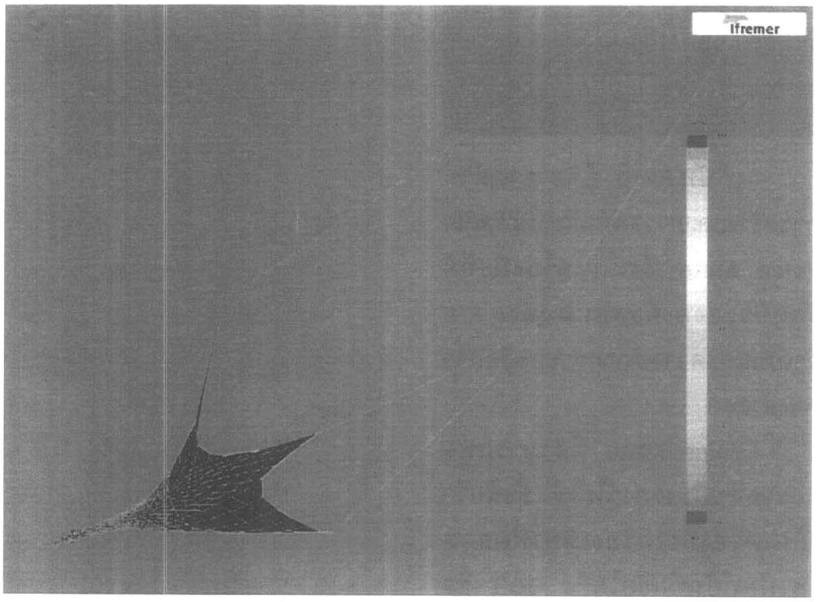
DynamiT เป็นผลสำเร็จจากการร่วมมือค้นคว้าวิจัยเป็นเวลา 4 ปี ระหว่าง Ifremer กับสถาบัน Ecole Centrale de Nantes ในการพัฒนากระบวนการที่เรียกว่า Dynamic method สำหรับคำนวณลักษณะทางกลศาสตร์และไฮโดรไดนามิกของตาข่ายทุกชนิด กระบวนการใหม่นี้สามารถนำมาใช้ในการคำนวณได้กับอวนทุกประเภท

ซอฟต์แวร์รุ่นล่าสุดนี้มีพัฒนาการสำคัญๆ มากมาย ตัวอย่างเช่น มีการนำเสริมปัจจัยในการคำนวณใหม่เข้าไป เช่น เชือกที่ใช้เสริมความแข็งแรงให้อวน อัตราส่วนความสัมพันธ์กับอุปกรณ์อื่นๆ และความเหนียวของด้าย/เชือก ซึ่งทำให้ผู้ใช้สามารถสร้างภาพเพื่อตรวจสอบผลกระทบจากตาข่ายที่มีความแข็งแรงทนทานต่างกันที่มีต่อตัวอวน

DynamiT คำนวณลักษณะทางกลศาสตร์ของอวน ทำให้สามารถประมาณความเร็วในการจมของอวนเช่นเดียวกับเวลาที่ต้องใช้ในการคืนรูปทรงเดิมเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงในด้านทิศทาง ความเร็วหรือความยาวของเชือกหูควงเป็นต้น ซอฟต์แวร์ดังกล่าวยังสามารถจำลองเหตุการณ์อวนติดและผลกระทบที่จะมีต่อเรือลากอวน นอกจากนี้ กระบวนการของ DynamiT ยังสามารถนำมาใช้ในการออกแบบเครื่องจำลองอวนเพื่อใช้ในโรงเรียนสอนการประมงอีกด้วย เพราะซอฟต์แวร์ได้บรรจุข้อมูลเกี่ยวกับขนาดรูตาข่าย ความหนาแน่นของด้าย เชือกเสริมความแข็งแรง ความสัมพันธ์กับอุปกรณ์อื่นๆ ของอวนได้อย่างครบถ้วน

ได้มีการทำงานวิจัยหลายครั้งเพื่อนำมาใช้ในการสร้างซอฟต์แวร์ดังกล่าว โดยมีการนำตัวเซ็นเซอร์วัดระยะทาง

Ifremer



แบบจำลองอวนน้ำลึกแบบรูตาข่ายใหญ่ เราสามารถประเมินเวลาที่อวนต้องใช้ในการเข้าสู่ตำแหน่งและ รูปทรงที่เหมาะสมในการลากตามความเร็วระดับต่างๆ แผ่นตะเฆ่ พื้นผิว/น้ำหนักสามารถปรับเปลี่ยนได้ด้วยซอฟต์แวร์ DynamiT

แรงดัน ความเร็วของกระแสน้ำ แรงดึง ทิศทาง ไปติดบริเวณจุดสำคัญๆ ของอวนเช่น ปีก เชือกคร่าวบน เชือกคร่าวล่าง และแผ่นตะเฆ่ ซึ่งทำให้สามารถมั่นใจได้ว่าผลการคำนวณของ DynamiT จะมีค่าใกล้เคียงกับการทดลองลากอวนจริง กระบวนการใหม่นี้เปิดทางไปสู่การวิจัยและการพัฒนาอื่นๆ ในวงการประมง ตัวอย่างเช่น DynamiT สามารถใช้คำนวณผลกระทบทางกลศาสตร์ที่ส่วนต่างๆ ของอวนมีต่อก้นทะเล ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาซอฟต์แวร์ที่สามารถทำนายผลกระทบของเครื่องมือประมงที่มีต่อท้องทะเลได้ในโอกาสต่อไป

ที่มา : สำนักข่าวเทคโนโลยีฝรั่งเศส April 19, 2000.

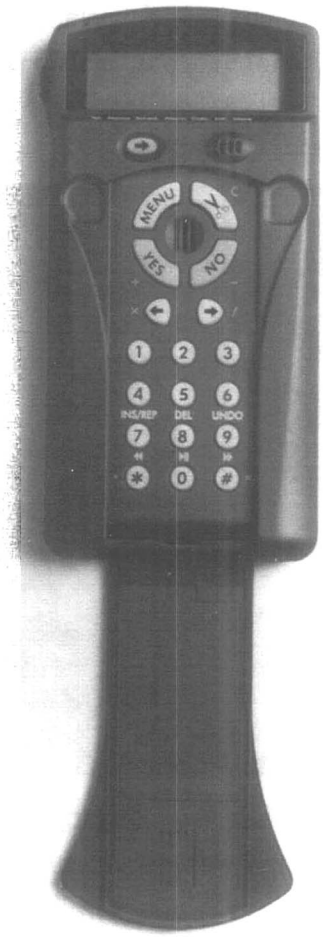
VOICE MATE อิสระและความพึงพอใจของผู้พิการทางสายตา

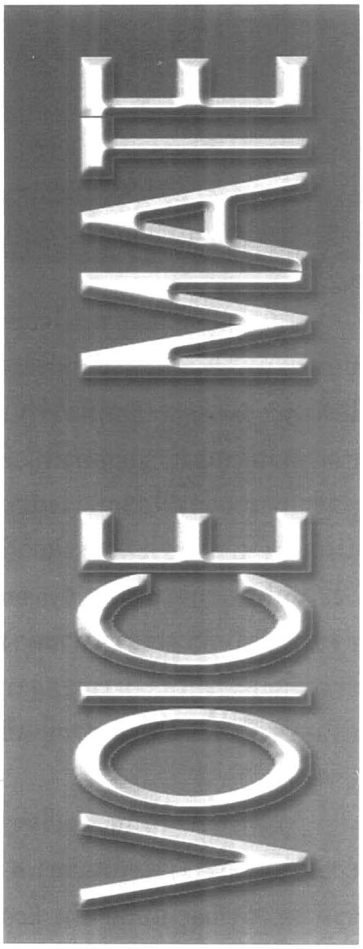
บริษัท Parrot ผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้างและการจดจำเสียงได้พัฒนา Voice Mate ซึ่งเป็นเครื่องมือที่มีวัตถุประสงค์เพื่อตอบสนองความจำเป็นและความต้องการของผู้พิการทางสายตา

Voice Mate นี้สามารถพูดและจดจำเสียงของผู้ใช้ได้ ซึ่งนับว่าเป็นเครื่องมือเครื่องเดียวที่มีสมุดโทรศัพท์บันทึกชื่อได้ถึง 600 ชื่อ พจนานุกรมพูดได้ระบบดิจิตอล สมุดบันทึกการนัดหมาย นาฬิกาพูดได้ และเครื่องคิดเลขพูดได้รวมไว้ในเครื่องเดียวกัน Voice Mate นี้นอกจากจะมีขนาดเล็กแล้วยังมีข้อเด่นอีกหลายประการเช่น

* สามารถทำการบันทึกเสียงได้นานถึง 40 นาที
* มีระบบความจำแบบข้อมูลจะไม่สูญหายในขณะเปลี่ยนแบตเตอรี่
* มีความจำเสียงที่มีศักยภาพสูง
* มีระบบเตือนความจำ อาทิเช่น วันเกิด การนัดแพทย์ เป็นต้น
* มีระบบเตือน "แบตเตอรี่ต่ำ" ด้วยเสียง
* มีหูฟัง เพื่อรักษาความลับในขณะสนทนา
* ฟังก์ชันทุกชนิดที่มีคู่มือการใช้แบบคำพูด
* มีรหัสลับ เพื่อป้องกันการลักลอบใช้เครื่องเหมือนในโทรศัพท์มือถือ
* เครื่องคิดเลขพูดได้ ที่สามารถคิดค่าเงินตามสกุลยูโรและสกุลอื่นๆ ได้

Voice Mate บันทึกหมายเลขโทรศัพท์รวมถึงที่อยู่ที่ติดต่อได้ลงในสมุดโทรศัพท์ และได้โดยใช้เสียง เพียงแค่พูดชื่อที่บันทึกไว้แล้ว เช่น "สมชาย" เท่านั้น Voice Mate ก็จะค้นหาชื่อและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และเมื่อพบแล้วเครื่องจะพูดชื่อ "สมชาย" ซ้ำพร้อมทั้งแสดงเบอร์โทรศัพท์และข้อมูลที่มีอยู่บนจอภาพ เมื่อกดปุ่ม 2 ครั้งติดต่อกัน เครื่องจะทำการหมุนโทรศัพท์โดยอัตโนมัติ ถ้ากดอีกครั้ง



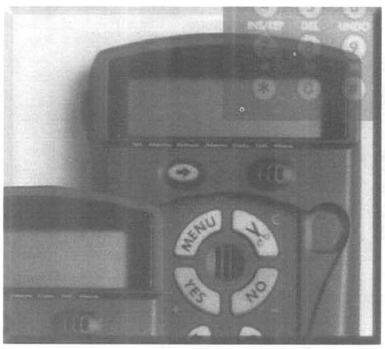


เครื่องจะแสดงที่อยู่ของคุณสมชายบนจอภาพได้ด้วย

ส่วนพจนานุกรมพูดได้จะบันทึกความคิด ข้อความ หรืองานที่ต้องทำตลอดเวลา และเรียกดูได้เพียงแค่กดปุ่มเท่านั้นเอง

สำหรับสมุดบันทึกประจำวันอิเล็กทรอนิกส์อยู่ในเครื่อง Voice Mate นั้น ทำให้คุณบันทึกการนัดหมายและค้นหาได้ง่าย โดยใช้เสียงเช่นเดียวกัน นอกจากนี้คุณยังสามารถตรวจสอบโปรแกรมต่างๆ ซึ่งจะทำให้คุณทราบได้ว่ามีนัดหมายอะไรบ้างในแต่ละวันที่เวลาใด อีกทั้งยังมีฟังก์ชันเตือนความจำ สามารถรับประกันได้ว่าคุณจะไม่ลืมวันเกิดและเหตุการณ์สำคัญต่างๆเป็นอันขาด

เครื่อง Voice Mate ยังเป็นนาฬิกาพูดและปลุกได้ตลอดเวลา เพียงคลิกแค่ 2 ครั้งก็จะได้ยินเสียงบอกวันและเวลาทันที สำหรับเครื่องคิดเลขพูดได้ สามารถที่จะคำนวณการแลกเปลี่ยนเป็นเงินสกุลยูโรได้ หรืออาจจะเปลี่ยนเป็นเงินสกุลอื่นๆ ที่คุณต้องการได้ด้วยเช่นกัน



รายละเอียด

* ขนาดเครื่อง 13.6 x 6.8 x1.6 ซม.
* น้ำหนัก 150 กรัม (รวมแบตเตอรี่)
* แหล่งพลังงาน ใช้ถ่านอัลคาไลน์ ขนาด R3 หรือ AAA 1.5 V จำนวน 4 ก้อน
* RAM 1 Mo.
* Flash Memory 16 Mo.

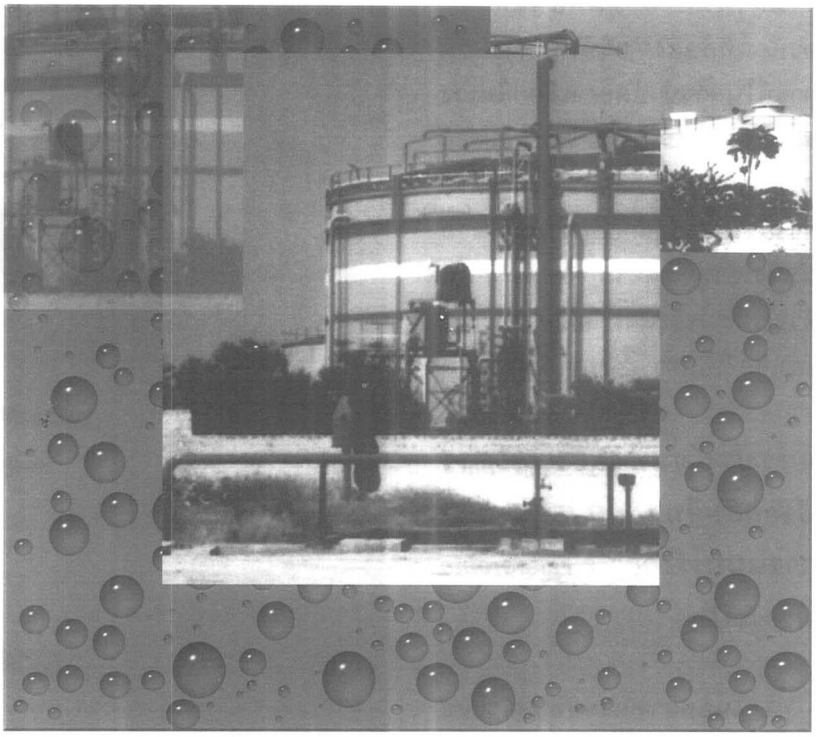
ที่มา : สำนักข่าวเทคโนโลยีฝรั่งเศส February 29, 2000.

การบำบัดน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม

ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมมีหน้าที่ต้องบำบัดของเสียจากโรงงานของตน ไม่ว่าจะเป็นของเสียทั้งประเภทน้ำมันในอุตสาหกรรม หรือของทิ้งสารอินทรีย์จากอุตสาหกรรมอาหารหรืออุตสาหกรรมเคมี ซึ่งในปัจจุบันมีวิธีบำบัดของเสียที่ง่าย แต่มีประสิทธิภาพเป็นที่ยอมรับในประเทศฝรั่งเศสและที่อื่นๆ ในโลก

การแยกน้ำมันออกจากของเหลวที่เป็นของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม

บริษัท La Sogestran ผู้ประกอบธุรกิจขนส่งทางน้ำในแม่น้ำเซนระหว่างกรุงปารีสและเมืองท่าเรือเลออาฟร์ประสบปัญหามลพิษที่เกิดจากสารพวกไฮโดรคาร์บอน วิศวกรรมของบริษัทจึงได้พัฒนาระบบแยกน้ำมันและตั้งบริษัท Serep ขึ้นที่เมืองเลอ อาฟร์ เพื่อทำธุรกิจระบบแยกน้ำมันแบบอยู่นิ่ง (static oil separation process) ปัจจุบันบริษัทนี้มีบุคลากรทำงานอยู่ประมาณ 40 คนและได้กลายเป็นหนึ่งในผู้นำตลาดโลกด้านการบำบัดของเหลวปล่อยทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม ลูกค้าหลายรายมาจากวงการอุตสาหกรรมที่ต้องใช้เครื่องจักร บางรายใช้น้ำมันในการตัดและต้องการนำกลับมาใช้ใหม่ บางรายก็ใช้ในการ



แต่งผิวหน้าโลหะและต้องรีไซเคิลน้ำมันในอ่าง

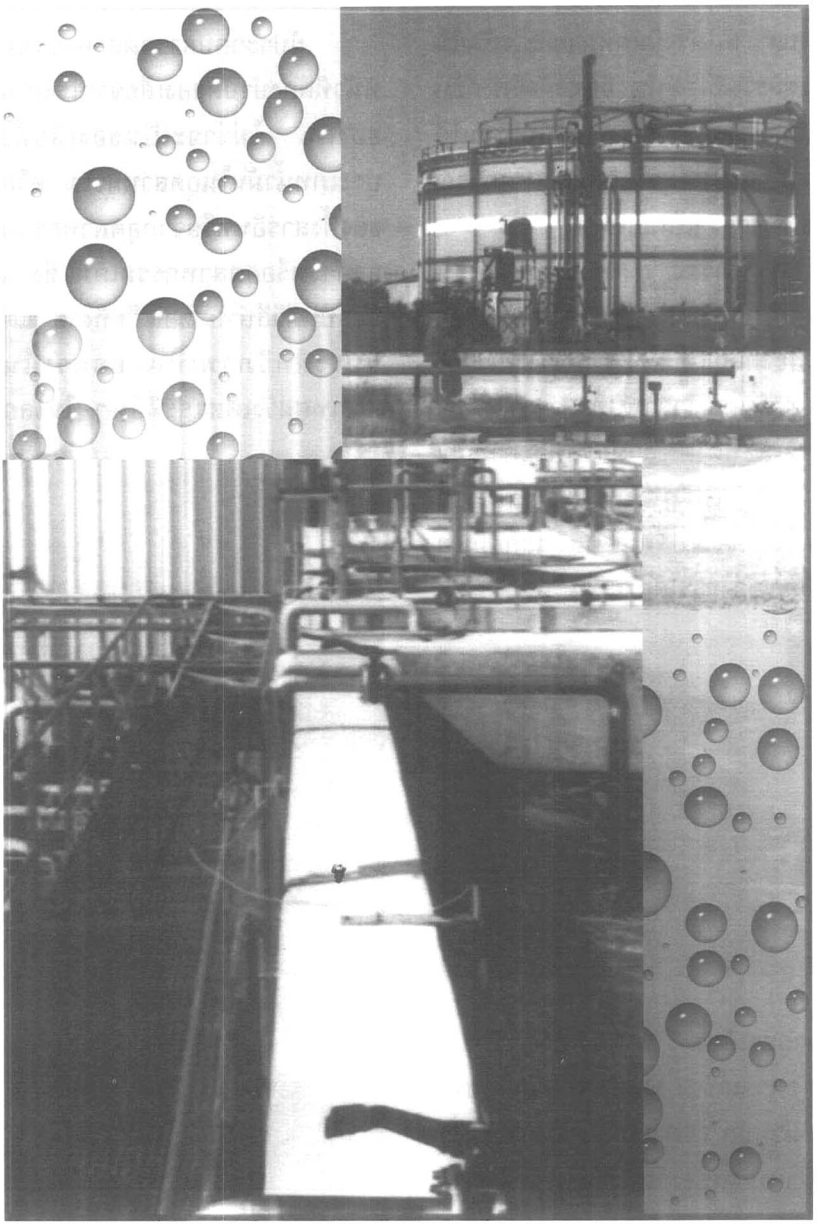
เครื่องแยกน้ำมันแบบอยู่นิ่งพัฒนาโดย Serep มีลักษณะเป็นถังทรงกระบอก ไฮโดรคาร์บอนจะถูกแยกออกมาจากของเหลวทิ้ง โดยอาศัยแรงโน้มถ่วง น้ำมันจะลอยขึ้นมาบนผิวน้ำและถูกแยกออกด้วยการกวาดหรือดูดออก น้ำที่เหลือสามารถส่งไปเข้ากระบวนการในโรงงานต่อได้ เทคนิคนี้มีประสิทธิภาพในการบำบัดที่ผิวหน้าสูง เพราะสามารถทำเป็นระบบปิดได้โดยไม่มีการปล่อยของเสียใดๆ ออกมาสู่สิ่งแวดล้อม

บริษัทยังทำธุรกิจขายกระบวนการบำบัดที่ชื่อว่า กระบวนการตกตะกอนด้านไฟฟ้า โดยอาศัยหลักการสร้างสนามไฟฟ้าระหว่างขั้วอิเล็กโทรด ซึ่งจะทำให้มลพิษในของเหลวปลายทางจับตัวกับไอออนโลหะที่ละลายจากขั้วบวกก่อให้เกิดเป็นไฮดรอกไซด์รวมตัวกันเป็นกลุ่มก้อนและตกตะกอนที่ก้นถัง บริษัทใช้กระบวนการนี้ในการบำบัดของเสีย ในโรงงานที่เลอ อาฟร์ ระบบนี้ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนกล่าวคือ แยกน้ำมันด้วยการกวาดและแยกออกจากน้ำ จากนั้นจึงเข้าสู่ขั้นตอนการตกตะกอนด้วยไฟฟ้า และสุดท้ายคือการบำบัดของเสียที่เป็นสารประกอบอินทรีย์

การบำบัดของเสียที่มีสารประกอบอินทรีย์ด้วยกระบวนการแบบไร้อากาศ (anaerobic process)

ในอุตสาหกรรมอาหารและเคมี รวมทั้งอุตสาหกรรมกระดาษ สารมลพิษส่วนใหญ่เป็นของเหลวที่เป็นสารประกอบอินทรีย์ ซึ่งหากปล่อยของเหลวที่เป็นมลพิษเหล่านี้ลงสู่ธรรมชาติ จะก่อให้เกิดการลดลงของก๊าซออกซิเจนที่บริเวณผิวน้ำและทำให้น้ำใต้ดินมีคุณภาพไม่เหมาะสมสำหรับการบริโภค

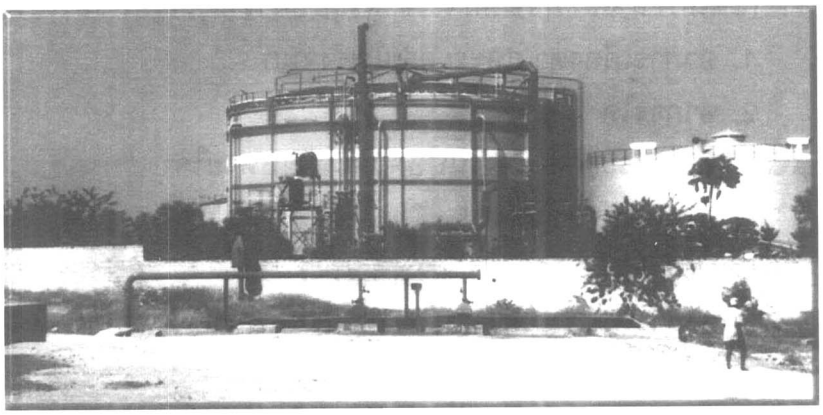
บริษัทวิศวกรรม Proserpol ผู้เชี่ยวชาญด้านการบำบัดของเสียทิ้งด้วยกระบวนการทางชีวภาพได้พัฒนากระบวนการบำบัดแบบมีอากาศ โดยใช้แบคทีเรียย่อยสลายของเสียเหล่านี้ภายใต้สภาพที่มีอากาศ ยิ่งไปกว่านั้น บริษัทยังได้ออกแบบและขึ้นทะเบียนลิขสิทธิ์กระบวนการบำบัดแบบไร้อากาศสำหรับย่อยสลายของเหลวทั้งที่มีสารประกอบอินทรีย์ขึ้นมาอีกกระบวนการหนึ่งด้วย บริษัทมีบุคลากรทำงานประมาณ 50 คน โดยตั้งอยู่ทางตอนใต้ของกรุงปารีสและกำลังพัฒนาอุปกรณ์บำบัดเหล่านี้ให้กับลูกค้าทั่วโลก



กระบวนบำบัดแบบไร้อากาศมีข้อดีคือ ใช้พื้นที่น้อยและก่อให้เกิดตะกอนโคลนเป็นปริมาณน้อยหลังจากผ่านกระบวนการบำบัด นอกจากนี้กระบวนการบำบัดแบบนี้สามารถผลิตพลังงานได้อีกด้วย กล่าวคือ อุปกรณ์บำบัดน้ำเสียจะมีส่วนที่เป็นถังปฏิกิริยาทำจากเหล็กไร้สนิม ด้านในจะมีการนำที่เพาะเชื้อแบคทีเรียเข้าไปติดตั้งบนแผ่นพลาสติก แบคทีเรียจะย่อยสลายสารประกอบอินทรีย์และผลิตก๊าซชีวภาพ (มีเธน) ซึ่งอาจนำไปใช้จุดคบเพลิงหรือถ้าจะใช้ดีกว่านี้ก็นำไปรีไซเคิลเป็นพลังงานไฟฟ้าให้โรงงานใช้

เทคนิคนี้เหมาะสมกับของเสียที่มีสารประกอบอินทรีย์เป็นปริมาณมากเท่านั้น โดยต้องการค่า COD (chemical oxygen demand) อย่างน้อย 10 กรัมต่อลิตร หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือสารประกอบอินทรีย์ในของเสีย 1 ลิตรต้องใช้ออกซิเจนอย่างน้อย 10 กรัมเพื่อทำปฏิกิริยา กระบวนการแบบไร้อากาศของ Proserpol เหมาะสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมที่ผลิตของเสียที่มีค่าCOD สูงกว่า 500 กิโลกรัมต่อวัน

กระบวนการดังกล่าวได้ถูกนำไปใช้ในโรงงานผลิตนมในไอร์แลนด์ โรงงานเนยเกาลัดบดในฝรั่งเศสและโรงงานเบียร์ในเกาหลี นอกจากนี้ยังนำไปใช้กับของเสียจากโรงงานผลิตน้ำตาลจากอ้อย โรงงาน Sakthi Sugars ใน Sakthinagar (อินเดีย) ซึ่งมีของเสียที่เป็นของเหลวกว่า 800 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน และมีค่า COD ไม่ต่ำกว่า 100 กรัมต่อลิตร ระบบบำบัดของ Proserpol ได้เข้ามาแทนที่ระบบเก่าที่ใช้วิธีสร้างอ่างเก็บซึ่งไม่คุ้มค่าทั้งทางด้านราคาและด้านสิ่งแวดล้อม ระบบบำบัดน้ำเสียใหม่มีถังทำปฏิกิริยาขนาด 4,500 ลูกบาศก์เมตร โดยสามารถช่วยลดค่า COD ได้ถึง 65% และผลิตก๊าซชีวภาพได้มากพอที่จะไปใช้ในโรงงานนี้ได้



รูปที่ 1 : โรงงานอ้อยใน Sakthinagar ในอินเดีย ใช้กระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ กระบวนการดังกล่าวทำให้เกิดก๊าซชีวภาพเพียงพอที่จะนำไปผลิตพลังงานให้กับโรงงานทั้งหมด (ข้อมูลจาก Proserpol)

รูปที่ 2 : โรงงาน Toray Plastics ใกล้เมืองลียงในฝรั่งเศสรวมกระบวนการแบบไร้อากาศ (ปฏิกิริยาแบบปิด) และกระบวนการแบบมีอากาศ (แท้งค์เปิด) มาใช้ในการบำบัดน้ำเสียที่มีสารประกอบอินทรีย์ (ข้อมูลจาก Proserpol)

ในฝรั่งเศส ใกล้ๆ กับเมืองลียง โรงงาน Toray Plastics ได้ให้ Proserpol ติดตั้งระบบบำบัดด้วยกระบวนการทางชีวภาพแบบ two-stage เพื่อบำบัดน้ำเสียจากการผลิตพลาสติก PET (polyethylene terephthalate) น้ำเสียจะถูกบำบัดด้วยกระบวนการแบบไร้อากาศก่อนที่จะผ่านกระบวนการบำบัดแบบมีอากาศอีกครั้ง ทำให้ค่า COD ลดลงมาได้ถึง 94%

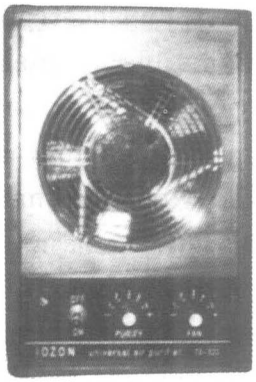
ที่มา : สำนักข่าวเทคโนโลยีฝรั่งเศส
January 27, 2000.

มลพิษร้ายแรงอย่างไร

มลพิษในอากาศที่อยู่รอบตัวเรา ล้วนแต่สร้างผลร้ายต่อร่างกาย ทั้งนั้นไม่ว่าจะเป็น ละอองเกสรดอกไม้ เชื้อโรคต่างๆ ควันบุหรี่ ก๊าซพิษต่างๆ กลิ่นเคมีต่างๆ ฝุ่นละออง**มลพิษเหล่านี้จะเข้าสู่ถุงลมในปอดและเข้าสู่ระบบการหมุนเวียนของโลหิตเพราะปอดมีหน้าที่ฟอกโลหิต โดยมีออกซิเจนเป็นตัวฟอก** ปอดจะต้องทำงานหนักขึ้น และมลพิษก็จะเข้าสู่ระบบการหมุนเวียนของโลหิต ซึ่งจะมีผลทำให้เกิด

1. อาการเคืองตา และระคายโพรงจมูก
2. อาการไอ
3. อาการระคายเคืองในปอดและระบบหายใจ
4. เป็นพิษต่อร่างกาย
5. มะเร็ง
6. อาการเป็นลม สลบ เนื่องจากไม่มีอากาศบริสุทธิ์หายใจ

ฯลฯ

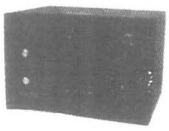


TX320

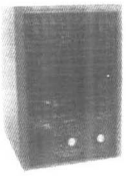
โอโซนคืออะไร

ถ้าเราอยู่ตามชายทะเล และป่าเขา เราจะรู้สึกสดชื่น เพราะมีโอโซนประมาณ 0.01-0.05 ส่วนในอากาศล้านส่วน นอกจากนี้บนชั้นบรรยากาศใน 20 - 40 กม. จากผิวโลก ยังมีโอโซนจำนวนมากในระดับที่ป้องกันการทำลายสิ่งมีชีวิตและธรรมชาติ จากรังสีอุลตร้าไวโอเลตได้ดี

โอโซนเป็นก๊าซธรรมชาติที่มีพลังงานในการทำปฏิกิริยาออกซิเดชั่นสูงโดยไม่เหลือสารพิษตกค้างใดๆ นอกจากออกซิเจน ฆ่าเชื้อโรคสูงกว่าคลอรีน 52% เร็วกว่า 3000 เท่า โอโซนตามธรรมชาติเกิดจากรังสีอุลตร้าไวโอเลต ทำให้โมเลกุลของออกซิเจนแตกตัวเป็นอะตอมเดียว เมื่ออะตอมเดียวของออกซิเจนทำปฏิกิริยารวมกับสามอะตอม ก็เกิดเป็นโอโซน นักวิทยาศาสตร์จึงใช้ไฟฟ้าพลังสูงทำให้โมเลกุลของออกซิเจนแตกเป็นอะตอมเดียว แล้วรวมตัวเป็นโอโซน เช่น ระบบธรรมชาติ **ซึ่งเครื่องผลิตโอโซน หรือเครื่องกำจัดมลพิษ ยี่ห้อ "แอลไพน์" และ ยี่ห้อ "ไอโอโซน" ได้คิดค้นและประสบผลสำเร็จ** สามารถขจัดมลพิษ ดับกลิ่น ทำลาย และยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อโรค ย่อยสลายก๊าซพิษ และฟอกสี ซึ่งเป็นที่ยอมรับของหน่วยงานของรัฐ และเอกชน เช่น สถาบันนิติเวช บ่อน้ำมันฝัง ภัตตาคารสมบูรณ์ ยูเนี่ยนกรุ๊ป ฯลฯ



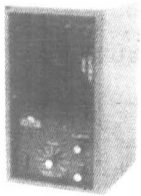
แอลไพน์รุ่น LA-880



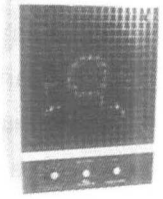
แอลไพน์รุ่น XL-15W, XL-DA

แอลไพน์รุ่น PEAK (พีค)

เครื่องผลิตโอโซน IOZON รุ่น TX 360



แอลไพน์รุ่น 2500



แอลไพน์รุ่น 5000

มีขนาดให้เลือกตามความเหมาะสมกับห้อง ใช้ไฟไม่เกิน 30W, 60W, 100W ใช้ไฟ 220V.

รายละเอียดเพิ่มเติมโปรดติดต่อ

ตัวแทนจำหน่าย **บริษัท ทรูมาร์ค จำกัด** TRUE MARK CO., LTD.

5 ชั้น 4 ถ.พัฒพงศ์ แขวงสุริยวงศ์ เขตบางรัก กทม. 10500

5 Fl. 4 Patpong Rd., Bangkok 10500 Tel. 632-7121-5 Fax. 236-5012

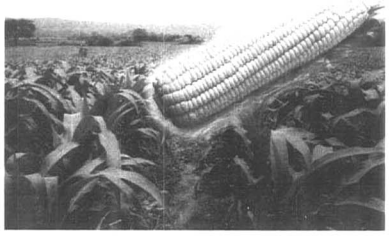
บทบาทและความสำคัญของเมล็ดพันธุ์พืช

ชุมพร ถาวร

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย 196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

บทนำ

การสร้างเมล็ดของพืชจัดเป็นการปรับตัวที่สูงที่สุด พบว่าพืชมีเมล็ดเริ่มเกิดในขณะที่พวกพืชไม่มีเมล็ด ยังคงมีจำนวนมากอยู่ เป็นเวลา 10,000 ปีมาแล้วที่มนุษย์รู้จักการปลูกพืชไว้เพื่อบริโภคแทนการออกไปเก็บจากพืชที่ขึ้นอยู่เองตามธรรมชาติ ในปี 1961 Ritche Calder กล่าวถึงการที่มนุษย์รู้จักการเพาะปลูกพืชว่าเป็นวิวัฒนาการที่ยิ่งใหญ่ของมนุษย์ในยุคนีโอลิกิก (Neolitkic Revolution) มีการค้นพบแหล่งเกษตรกรรมที่เก่าแก่บริเวณทางแถบเมือง จาร์โบ ทางตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศอิรัก ซึ่งเชื่อว่ามีการเพาะปลูกธัญพืชเมื่อราว 7,000 ปี ในประเทศไทยมีการค้นพบถิ่นที่อยู่ของมนุษย์มีอายุถึง 9,000-10,000 ปี ที่ถ้ำผีในจังหวัดแม่ฮ่องสอน ภายในถ้ำสำรวจพบเมล็ดพืชบางชนิด ทำให้มีผู้เสนอแนวความคิดว่าอาจเป็นแหล่งเกษตรกรรมที่เก่าแก่ที่สุด หลักฐานการบันทึกที่เป็นลายลักษณ์อักษรมีการค้นพบบันทึกที่เก่าแก่ในประเทศจีน อ้างว่ามีการเพาะปลูกและการใช้ประโยชน์จากเมล็ดพืชบางชนิดในประเทศจีนมาเป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 4,800 ปี หลักฐานยังระบุถึงความสำคัญของพืช 5 ชนิดคือ ข้าว ข้าวสาลี ข้าวบาร์เลย์ มิลเลท และถั่วเหลือง เมล็ดพืชเหล่านี้ชาวจีนโบราณถือว่าเป็นเมล็ดพืชศักดิ์สิทธิ์ ที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อความเจริญรุ่งเรืองในอดีตของจีน และซึมซับอยู่ในวัฒนธรรมจีนอย่างต่อเนื่องมาจนถึงปัจจุบัน จึงกล่าวได้ว่าเมล็ดพืชเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อวิวัฒนาการของมนุษยชาติตั้งแต่อดีตจนถึงยุคปัจจุบัน



บทบาทและความสำคัญของเมล็ดพันธุ์

ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์ เมล็ดพันธุ์พืชมีบทบาทสำคัญอยู่ด้วยกัน 3 ประการคือ

ประการที่ 1 บทบาทในฐานะเป็นหน่วยขยายพันธุ์ (unit of propagation) พืชปลูกส่วนใหญ่มีการขยายพันธุ์แบบอาศัยเพศ (sexual reproduction) และมีเมล็ดเป็นส่วนขยายพันธุ์ โดยทั่วไปผลไม้จะแบ่งตามจำนวนของดอกไม้และรังไข่ที่จะเจริญมาเป็นผล ซึ่งแบ่งออกมาเป็น 3 ชนิด คือ ผลเดี่ยว ผลกลุ่มและผลรวม พันธุ์พืชดีได้ถูกมนุษย์คัดเลือกโดยการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์พืชที่ได้จากผลดังกล่าวเพื่อปลูกต่อเนื่องกันมานับเป็นเวลาหลายพันปี ทำให้พืชเหล่านี้มีวิวัฒนาการและการปรับปรุงตัวที่แตกต่างไปจากพืชป่าที่ขึ้นเองตามธรรมชาติ ความแตกต่างที่เห็นได้ชัดได้แก่คุณค่าทางอาหาร หรือองค์ประกอบทางเคมีของเมล็ดและกลไกการอยู่รอดในธรรมชาติ (survival mechanism) พืชที่เป็นอาหารหลักของมนุษย์ เช่น ข้าว ข้าวสาลี ข้าวบาร์เลย์ และข้าวโพด หรือเรียกรวมๆ ว่า ธัญพืช นับว่าเป็นพืชที่มีคุณค่าทางอาหารมากกว่าพืชชนิดอื่นๆ ที่อยู่ในตระกูลเดียวกัน (วงศ์ Gramineae) เมล็ดธัญพืชมักมีส่วนเก็บอาหารหรือเอนโดสเปอร์มขนาดใหญ่ มีแป้งเป็นองค์ประกอบหลัก พืชเหล่านี้ถ้าปราศจากการปลูกและดูแลเอาใจใส่จากมนุษย์แล้ว โอกาสที่จะอยู่รอดด้วยตัวเองในธรรมชาติย่อมมีน้อยกว่าพืชป่า เมล็ดธัญพืชเหล่านี้ไม่มีกลไกการพักตัว (dormancy) หรือถ้ามีการพักตัวก็เป็นระยะสั้นๆ เพียงไม่กี่สัปดาห์ภายหลังการเก็บเกี่ยว ความแตกต่างเหล่านี้ส่วนหนึ่งเกิดจากการคัดเลือกพันธุ์ของมนุษย์ เมล็ดพันธุ์ในฐานะของหน่วยขยายพันธุ์ จึงนับว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญที่ทำให้พืชดำรงพันธุ์ และมีวิวัฒนาการอย่างต่อเนื่องมาจนกระทั่งทุกวันนี้

ในการขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด สิ่งสำคัญที่จะทำให้การเพาะปลูกพืชประสบผลก็คือคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ เมล็ดพันธุ์ที่จะปลูกควรมีคุณภาพดี มีความงอกและความแข็งแรงสูงตรงตามพันธุ์ และมีลักษณะทางกายภาพอื่นๆ ดี การศึกษาทางสรีรวิทยาจะช่วยให้เข้าใจถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ได้เป็นอย่างดี

ประการที่ 2 บทบาทในการแพร่กระจายพันธุ์ (means of dispersal) เมล็ดพืชมีบทบาทที่สำคัญมากในด้านแพร่กระจายพันธุ์ ทั้งด้านขอบเขตพื้นที่ (space) ด้านเวลา (time) ในด้านขอบเขตพื้นที่ เมล็ดมีวิวัฒนาการที่สามารถแพร่กระจายตัวเองออกได้ไกลๆ เช่น เมล็ดยางนา หรือมีการพัฒนาส่วนของผลเป็นหนามติดไปกับขนของสัตว์ เช่น เมล็ดหญ้าเจ้าชู้ แต่การแพร่กระจายที่ไปได้ไกลที่สุดก็คือการนำพาไปโดยมนุษย์ ทั้งนี้เนื่องจากเมล็ดเป็นส่วนขยายพันธุ์ที่มีขนาดเล็ก พกพาไปได้ง่ายใช้เนื้อที่น้อย เมื่อมีการอพยพย้ายถิ่นฐานของมนุษย์ครั้งใด มนุษย์จะต้องนำเมล็ดพันธุ์พืชที่เป็นอาหารหลักของตนติดตัวไปเพื่อเพาะปลูกยังถิ่นใหม่ด้วยเสมอ ในด้านเวลาเมล็ดสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ยาวนานด้วยกลไกที่เรียกว่า การพักตัว (seed dormancy) เมล็ดที่มีการพักตัวจะสามารถอยู่รอดได้ภายใต้สภาพแวดล้อมที่เลวร้าย ความหนาวเย็น ความแห้งแล้ง และไฟป่า เมื่อพ้นสภาพที่เลวร้ายไปแล้ว เมล็ดก็จะงอกและเติบโตเป็นต้นพืชต่อไป เมล็ดของพืชบางชนิด โดยเฉพาะพืชป่าและพืชอาหารสัตว์ สามารถพักตัวได้เป็นเวลานานๆ บางชนิดอาจนานนับร้อยปี การศึกษาทางสรีรวิทยา กลไกการพักตัวของเมล็ดจึงมีความจำเป็น และความรู้ที่ได้สามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาการเกษตรได้

ประการที่ 3 บทบาทในด้านที่เป็นแหล่งพันธุกรรม (source of genetic variation) เนื่องจากเมล็ดเป็นหน่วยขยายพันธุ์ที่บรรจุลักษณะพันธุกรรมของบรรพบุรุษไว้ภายใน และสามารถถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมนั้นๆ ไปสู่ลูกหลานได้ ประกอบกับเมล็ดเป็นหน่วยขยายพันธุ์ที่เก็บรักษาได้ง่าย

จึงเหมาะอย่างยิ่งที่จะใช้ประโยชน์จากเมล็ดในด้านที่เป็นแหล่งพันธุ-กรรมเพื่อการปรับปรุงพันธุ์ ในปัจจุบันมีการตื่นตัวกันมากในด้านการอนุรักษ์พันธุ์พืช เนื่องจากในช่วงเวลาที่ผ่านมาการเบียดเบียนธรรมชาติของมนุษย์ทำให้พืชพรรณหลายชนิด และพันธุ์พืชมากมาย สูญหายไปจากธรรมชาติ ส่งผลให้ความหลากหลายทางพันธุกรรมลดน้อยลงไปด้วย การอนุรักษ์พันธุ์พืชโดยการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ ไม่ว่าจะเก็บโดยวิธีธรรมดาหรือใช้กรรมวิธีพิเศษ ต้องอาศัยความรู้ทางด้านสรีรวิทยา โดยเฉพาะการศึกษาเกี่ยวกับการเสื่อมสภาพของเมล็ดพันธุ์ (seed deterio-ration) ซึ่งจะช่วยให้มนุษย์สามารถพัฒนาวิธีการเก็บรักษาไว้บนโลกนี้ได้เป็นเวลานาน เพื่อประโยชน์ในด้านการปรับปรุงพันธุ์ต่อไปในอนาคต

ธรรมชาติของเมล็ด (nature of the seed) สิ่งที่เกษตรกรใช้ปลูกเพื่อหว่านในแปลงนั้น ไม่จำเป็นต้องเป็นเมล็ดพันธุ์จริง (true seed) ในทางพฤกษศาสตร์ในกรณีพืชตระกูลถั่วและพืชตระกูลกะหล่ำ สิ่งที่ใช้ปลูกคือเมล็ดพันธุ์จริง แต่ในพืชปลูกชนิดอื่น เมล็ดพันธุ์จริงอาจถูกล้อมรอบอยู่ในโครงสร้างอื่น

พืชตระกูลหญ้า รังไข่อาจมีไข่อยู่เพียงหนึ่งฟอง ซึ่งพัฒนาไปเป็นผลแล้วแต่ชนิดของพืชที่มีหนึ่งเมล็ด (one seeded fruit) และไม่สามารถแยกออกจากกันได้ ผลที่มีหนึ่งเมล็ดชนิดพิเศษนี้เรียกว่า คารีออฟซิส (Caryopsis) สิ่งที่เกษตรกรใช้ปลูกอาจเป็นผลรวมกับส่วนอื่นๆ ที่ติดอยู่โดยเฉพาะกาบหุ้มเมล็ด

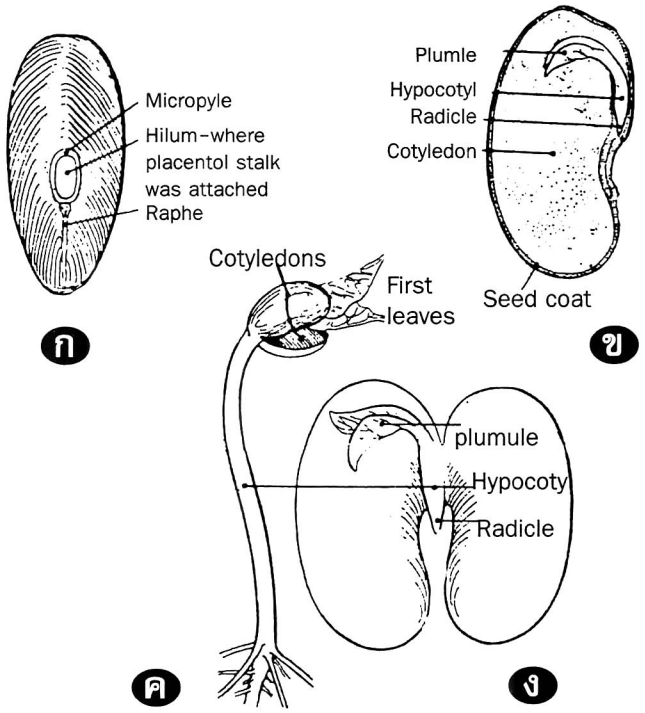
ตัวอย่างพืชบางชนิดที่ใช้ปลูกมีทั้งเมล็ดพันธุ์จริงกับส่วนอื่น ๆ ของพืช

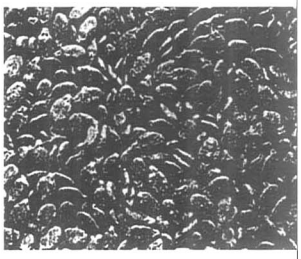
ชนิดของพืช	ส่วนใช้เพาะปลูก
ข้าวสาลี	คารีออฟซิส
ข้าวไรย์	คารีออฟซิส
ข้าวโพด	คารีออฟซิส
ข้าวฟ่าง	คารีออฟซิส
ข้าว	คารีออฟซิส ล้อมรอบด้วยกากหุ้มเมล็ด
ข้าวบาร์เลย์	คารีออฟซิส ล้อมรอบด้วยกากหุ้มเมล็ด
ข้าวโอ๊ต	คารีออฟซิส ล้อมรอบด้วยกากหุ้มเมล็ด
หญ้าอาหารสัตว์	คารีออฟซิส ล้อมรอบด้วยกาบหุ้มเมล็ด รวมทั้งส่วนของผลลีบ
ทานตะวัน	อะคีน (achene) เป็นผลที่มีหนึ่งเมล็ด ซึ่งต่างจากพืชและหญ้า
ผักกาดหอม	อะคีน (achene) เป็นผลที่มีหนึ่งเมล็ด ซึ่งต่างจากพืชและหญ้า

(สันติประชา 2534:38)

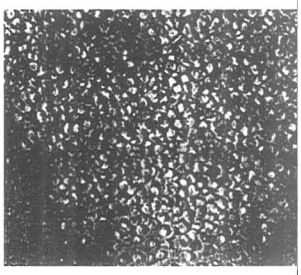
เมล็ด (seed) คืออวัยวะที่เจริญมาจากไข่อ่อน (ovule) ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วนคือ เอ็มบริโอ (embryo) อาหารที่สะสมอยู่ภายในเมล็ด (stored food) และเปลือกหุ้มเมล็ด (seed coat) ไข่อ่อนที่ยังอ่อน จะประกอบด้วยเซลล์ที่มีผนังบาง พอเปลี่ยนเป็นเมล็ดจะมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นหลายอย่าง เช่นรูปร่าง แบน ยาวขึ้น ภายในเซลล์จะมีแทนนินเพิ่มขึ้น ทำให้เมล็ดแก่มีสีน้ำตาล ผนังอาจหนาขึ้น และอาจมีขนยื่นออกมา ต่อมาเซลล์บางส่วนสลายไปโดยมักเกิดกับเยื่อหุ้มไข่อ่อนชั้นใน (inner integument) ทำให้ภายในเมล็ดมีที่ว่างขึ้น เอ็มบริโอจะขยายตัวเข้ามาแทนที่

ในไม้ดอกเมล็ดจะเกิดอยู่ในผล แต่เมล็ดของพวกจิมโนสเปอร์มจะเกิดอยู่บนผิวด้านในของใบที่ประกอบเป็นโคน ไม่ใช่เกิดอยู่ในผล เมล็ดที่มีขนาดใหญ่มากได้แก่เมล็ดมะพร้าว และที่มีขนาดเล็กคือ เมล็ดกล้วยไม้

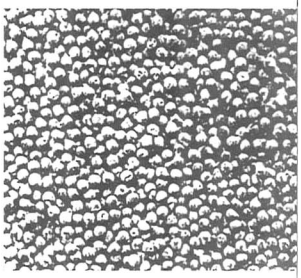




เมล็ดบวบเหลี่ยม



เมล็ดพริก

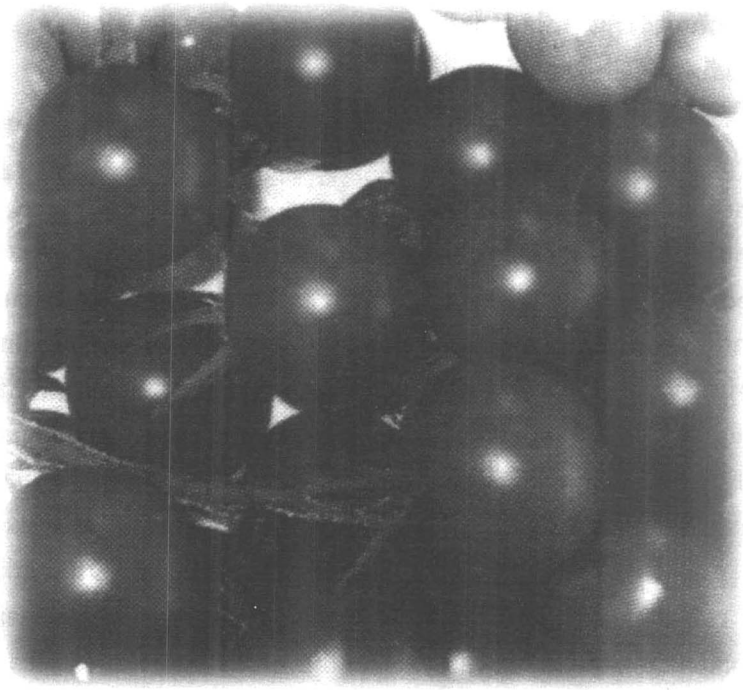


เมล็ดกระเจี๊ยบมอญ

ก. แสดงเมล็ดถั่วภายนอก (พืชใบเลี้ยงคู่)
ข. แสดงเมล็ดถั่วภายใน
ค.-ง. การเจริญเติบโตของเมล็ดถั่ว
(วรยศ 2531:168)

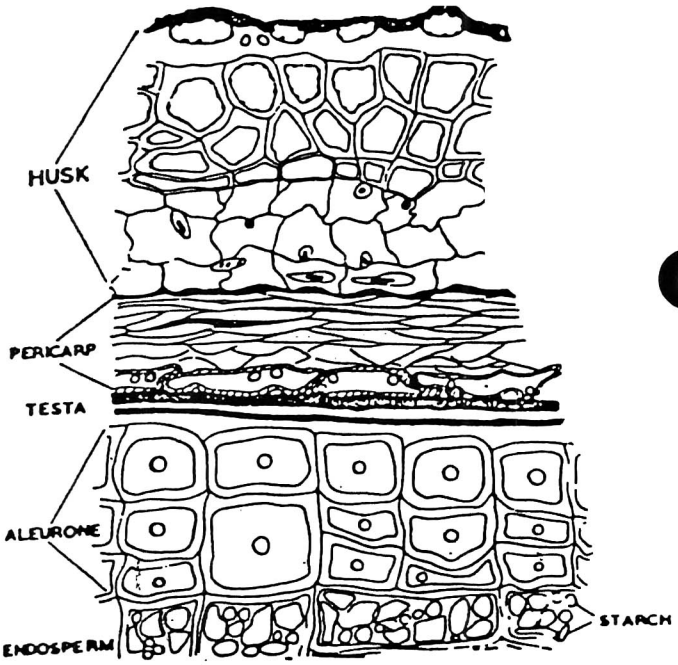
เปลือกหุ้มเมล็ด เปลือกหุ้มเมล็ดได้แก่ส่วนที่เปลี่ยนแปลงมาจากเยื่อหุ้มไข่อ่อน ส่วนของ ไมโครไพล์อาจเหลือให้เห็นเป็นรูที่เปลือก (ดังรูป ก.) หรือถูกปิดหายไป ปลายของ radicle จะชี้ตรงมายังไมโครไพล์เสมอ ส่วนก้านของไข่อ่อนเดิมจะหลุดออกเกิดเป็นรอยแผลเรียก hilum แต่อาจหลุดออกไม่หมดเหลือติดอยู่ที่เปลือกเห็นเป็นสันในแนวขนานกับแกนของเมล็ดเรียก pha (รูป ก.)

เปลือกหุ้มเมล็ดจะทำหน้าที่ป้องกันเมล็ดจากความแห้งแล้ง และจากอันตรายภายนอกก่อนที่เมล็ดจะงอก ปกติเปลือกมี 2 ชั้น ชั้นนอก (testa) มักจะหยาบและหนากว่าเปลือกชั้นใน (tegmen) เมล็ดบางชนิดอาจมีเปลือกชั้นเดียว เช่น เมล็ดมะเขือเทศ



แสดงเปลือกและเยื่อหุ้มเมล็ดของพืชบางชนิด

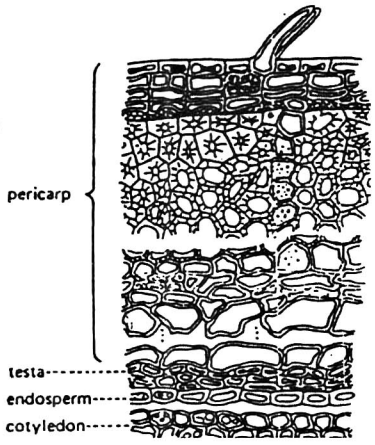
A



A. เปลือกเมล็ดข้าวบาร์เลย์

(Hordceem vulgare)

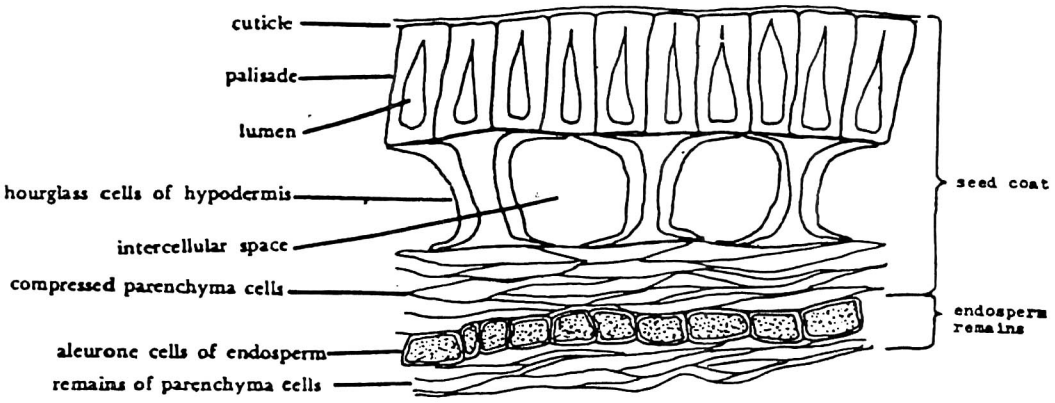
B



B. เปลือกเมล็ดทานตะวัน

(Helianthus annuus)

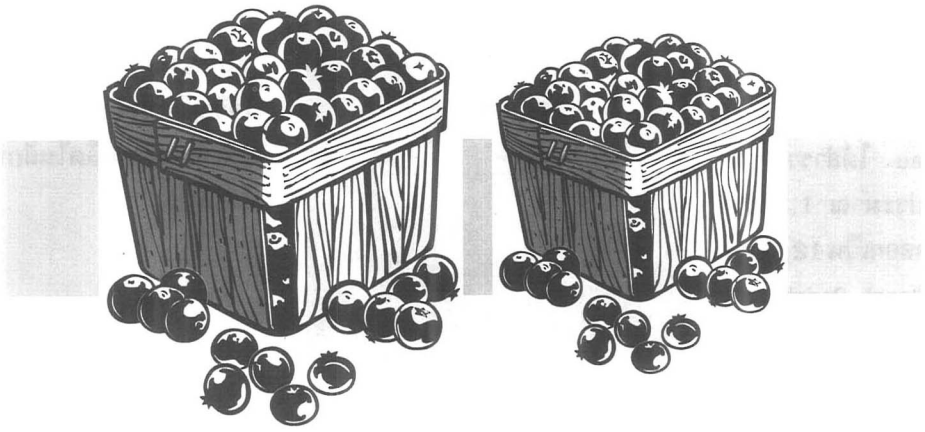
C

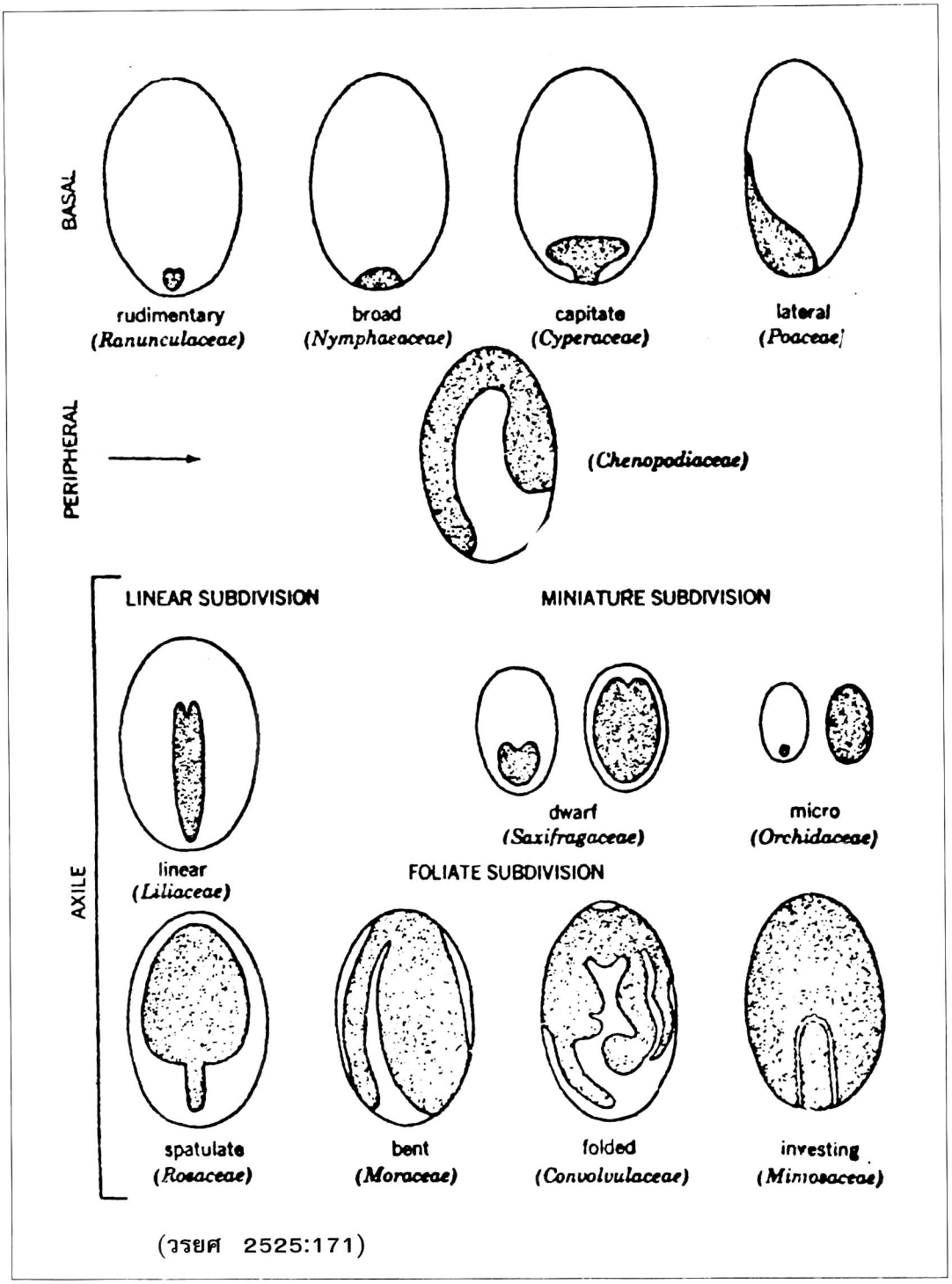


C. เยื่อหุ้มเมล็ดถั่วเหลือง

(Glycine max)

(จันทร์ประเสริฐ 2538:13)

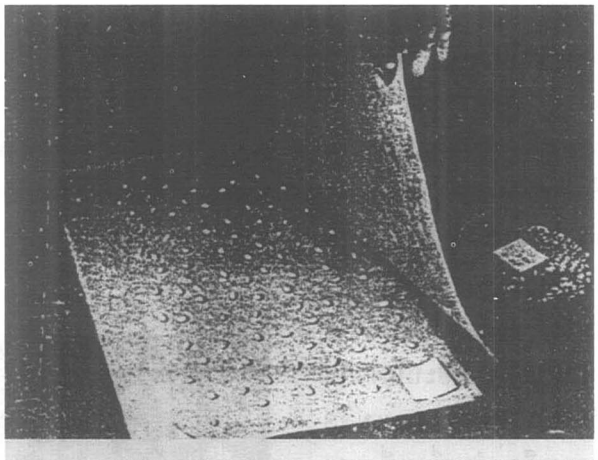




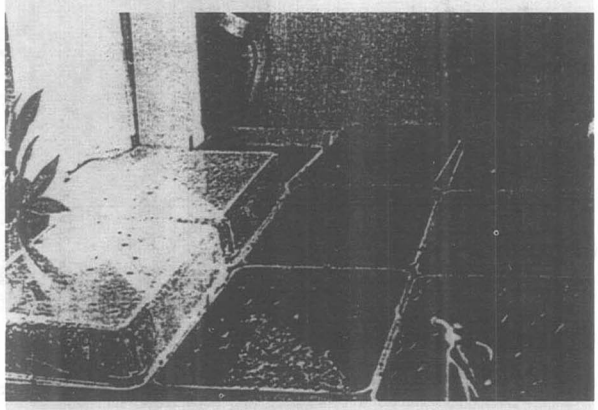
ชนิดของเมล็ด เมล็ดแบ่งออกได้โดยดูจากลักษณะภายในเมล็ด คือ ขนาด รูปร่างและตำแหน่งของ เอ็มบริโอ Martine Aseu ได้สำรวจพืชพวกจิมโนสเปอร์มประมาณ 1,287 จีนัส เขาได้แบ่งเมล็ดออกเป็น 12 ชนิด รวม 3 ดิวิชัน คือ Basal, Peripheral และ Axile ดังรูป (วรยศ 2525:171)

ภาพ : การเก็บข้อมูลพื้นฐานของต้นข้าวโพดโดยดูระยะการเจริญพันธุ์ของข้าวโพด ต่อระยะเวลาของการออกเมล็ดในฝักที่เจริญเติบโตเต็มที่

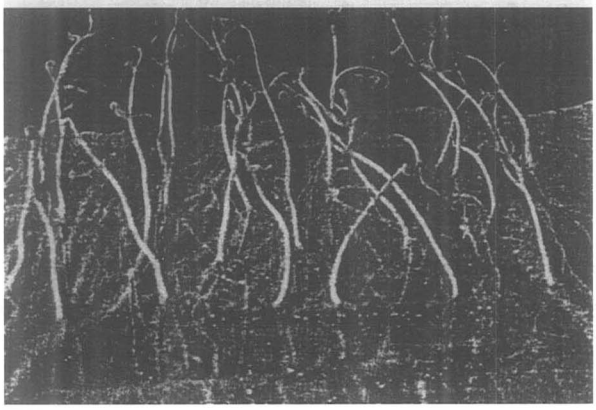
ภาพโดย (เดชา บุญมลิซ้อน) ธนาคารเชื้อพันธุ์พืชแห่งชาติ; ธันวาคม : 2542.



วิธีเพาะเมล็ดระหว่างกระดาษ



การเพาะในกระบะทราย



เมล็ดบวบที่งอกดีในกระดาษ

(สันติประชา : 2534)

เมล็ดพันธุ์ที่ดีคืออะไร เมล็ดพันธุ์ที่ดีต้องมีคุณสมบัติดังนี้คือ

1. สะอาด เยื่อมีความบริสุทธิ์สูง คือเมล็ดที่ไม่สกปรก ไม่มีเศษดินหิน ไม่มีเศษของช่องดอก ก้านดอก หรือส่วนอื่นของดอก

2. มีชีวิต คือจะต้องมีความสามารถที่จะงอกได้และให้ต้นกล้าที่สมบูรณ์ ภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมคือ ดินดี น้ำสมบูรณ์ อุณหภูมิที่พอเหมาะและแสงสว่างที่พอเพียง

3. ปราศจากเชื้อโรค เมล็ดที่ดีจะต้องปราศจากเชื้อโรคที่ติดมากับเมล็ด ซึ่งเชื้อโรคอาจทำให้ความงอกของเมล็ดลดลง ต้นกล้าอ่อนแอหรือผิดปกติ

4. ตรงตามพันธุ์ เมล็ดที่ตรงตามพันธุ์ ย่อมให้ผลดีกับผู้ปลูก เพราะถ้าผู้ปลูกได้เมล็ดที่ไม่ตรงกับพันธุ์มาปลูกก็จะทำให้เกิดความเสียหายและขาดทุน

การประเมินผล การทดสอบความงอก

ในการตรวจนับความงอกของเมล็ดพันธุ์ จะจัดแบ่งออกเป็น 5 พวก คือ

1. ต้นอ่อนปกติ (normal seedling) คือต้นอ่อนที่มีส่วนของราก ลำต้น และใบเลี้ยงที่สมบูรณ์

2. ต้นอ่อนผิดปรกติ (abnormal seedling) คืนต้นอ่อนที่มีส่วนต่างๆ ของต้นเสียหาย หรือถูกทำลาย เช่น ไม่มีใบเลี้ยง ไม่มีราก ต้นหงิกงอ ยอดกุด หรือต้นเน่า

3. เมล็ดแข็ง (hard seed) คือเมล็ดที่มีชีวิตแต่ไม่งอกและไม่ยอมดูดน้ำเข้าไปในเมล็ด

4. เมล็ดพักตัว คือเมล็ดที่ดูดน้ำแต่ไม่งอก (fresh ungerminated seed)

5. เมล็ดตาย (dead seed) คือเมล็ดที่ไม่งอกและเน่าตายไป

ในการเพาะเมล็ด จะใช้พันธุ์บริสุทธิ์ (pure seed) ที่ได้จากการตรวจสอบความบริสุทธิ์ เมล็ดพันธุ์บริสุทธิ์ส่วนใหญ่เป็นเมล็ดพันธุ์พืชชนิดเดียว แต่บางครั้งอาจมีเมล็ดพันธุ์พืชหลายชนิดรวมกันอยู่เป็นส่วนของเมล็ดพันธุ์บริสุทธิ์ เช่น เมล็ดพันธุ์พืชคลุมในสวนยางพาราซึ่งประกอบด้วยเมล็ดถั่ว 3 ชนิด คือ เซนโตรซีมา คาโลโปโกเนียม และเพอโรหรือเมล็ดพันธุ์พืชอาหารที่ใช้หว่านทำทุ่งหญ้าผสม ซึ่งประกอบด้วยเมล็ดพันธุ์ถั่วและเมล็ดพันธุ์หญ้า ในการวิเคราะห์หาความบริสุทธิ์ของเมล็ดพันธุ์โดยทั่วไป เมล็ดพันธุ์บริสุทธิ์ต้องมีส่วนประกอบเป็นเมล็ดพันธุ์พืชนั้นๆ มากกว่าร้อยละ 5 โดยน้ำหนักขึ้นไปสำหรับเมล็ดพันธุ์ผสมดังกล่าว เมล็ดพันธุ์ บางชนิดอาจมีปริมาณน้อยกว่าร้อยละ 5 ถ้าถูกระบุไว้ว่าเป็นส่วนหนึ่งของเมล็ดพันธุ์ด้วย

เมล็ดพืชอื่น (other crop seed) หมายถึง เมล็ดพืชปลูกชนิดและพันธุ์อื่นๆ ที่ไม่ได้กำหนดให้เป็นพันธุ์ บริสุทธิ์และวัชพืช และปะปนอยู่ในกองเมล็ดพันธุ์พืชที่ทำการวิเคราะห์ความบริสุทธิ์โดยมีปริมาณร้อยละ 5 หรือ น้อยกว่าน้ำหนักตัวอย่างทดสอบทั้งหมด

เมล็ดวัชพืช (weed seed) หมายถึง เมล็ด กลีบ และหัว ของพืชที่จัดว่าเป็นวัชพืชตามกฎหมาย และพืชที่จัดเป็นวัชพืชในเขตปลูกพืชนั้นๆ ส่วนของเมล็ดวัชพืชที่เหี่ยวย่นลีบเล็กไม่อุดมสมบูรณ์ ถูกโรคและแมลงทำลาย หรือเสียหายจากสาเหตุต่างๆ ถือว่าเป็นส่วนของเมล็ดวัชพืชด้วย

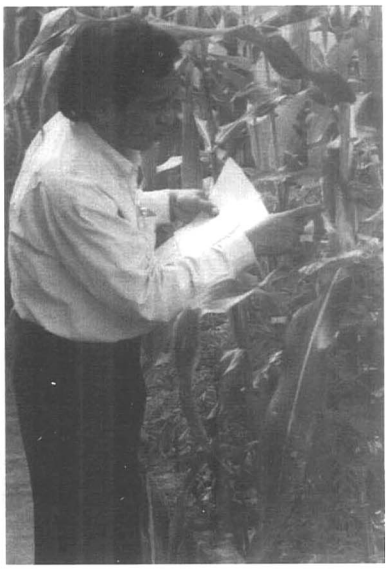
สิ่งเจือปน (inert matter) หมายถึง สิ่งอื่นๆ ที่นอกเหนือไปจากองค์ประกอบที่กล่าวมาปะปนมากับเมล็ดพันธุ์ เช่น ชิ้นส่วนของเมล็ดพันธุ์ที่มีขนาดเล็กกว่าครึ่งหนึ่งของเมล็ดพันธุ์จริง เมล็ดพันธุ์ถั่ว กะหล่ำและสนที่ไม่มีเปลือก ดอกที่เป็นหมันของพืชตระกูลหญ้า เศษชิ้นส่วนต่างๆ ของพืช รวมทั้งดิน หิน กรวด ทราย นอกจากนี้ยังรวมถึงเมล็ดวัชพืช (ยกเว้นพวกหญ้า) ที่มีขนาดใหญ่กว่าครึ่ง แต่ไม่มีต้นอ่อน หรือคัภพะ และผลและเมล็ดวัชพืชอื่นๆ ที่ไม่มีเนื้อเมล็ดและคัภพะ

การเก็บเมล็ดพันธุ์รักษาอย่างง่าย ๆ

1. เมล็ดอยู่ในกระป๋องโลหะปิดสนิท ควรเก็บไว้ในที่ร่มแห้งและอากาศถ่ายเทได้ดี

2. ถ้าเมล็ดพันธุ์บรรจุอยู่ในซองกระดาษหรือซองพลาสติกที่แห้งแล้ว ควรเก็บซองไว้ในกระป๋องหรือขวดแก้วที่มีฝาปิดสนิท โดยใส่ถ่านบด หรือปูนขาวที่แห้ง สูงจากก้นภาชนะ 2-3 ซม. แล้วปิดถ่านหรือปูนขาวด้วย กระดาษซับ 2-3 ชั้น จึงวางเมล็ดพันธุ์ตรงนั้น

3. เมล็ดที่เก็บมีความชื้นอยู่ควรเก็บเมล็ดในถุงกระดาษหรือถุงผ้าก่อน แต่ทางที่ดีควรลดความชื้นในเมล็ดก่อนเก็บจะดีกว่า



ภาพ : การตรวจดูเมล็ดข้าวโพด ดูความสมบูรณ์ของการเกิดเมล็ดก่อนเก็บ

(ภาพโดย เดชา บุญมลิซ้อน) ธนาคารเชื้อพันธุ์พืชแห่งชาติ; ธันวาคม : 2542.

บรรณานุกรม

การค้าปุ๋ยและธุรกิจการเกษตรไทย สมาคม. 2531. เอกสารทางวิชาการ ฉ. 3 คู่มือการเกษตร กรุงเทพฯ.

จันทร์ประเสริฐ, วันชัย. 2538. สรีรวิทยาเมล็ดพันธุ์. คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ใบไม้, วิสุทธิ์. 2538. พันธุศาสตร์ (ฉบับปรับปรุงใหม่). ภาควิชาชีววิทยา, คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. หน้า 7.

วรยศ, ยุพา. 2525. สัณฐานวิทยาของพืช. สำนักพิมพ์บริษัทประชาชน จำกัด, กรุงเทพฯ.

สันติประชา, วัลลภ. 2538. บทปฏิบัติการเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. ภาควิชาพืชศาสตร์, คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, กรุงเทพฯ.

สันติประชา, ขวัญจิตร. 2534. การผลิตเมล็ดพันธุ์. ภาควิชาพืชศาสตร์, คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, กรุงเทพฯ.

มุมอินเตอร์เน็ต

หลายครั้งที่เราสงสัยว่าทำไมเวลาจะส่งอีเมล์ เราจะต้องระบุ POP 3 และ SMTP ซึ่งเป็นชื่อเดียวกัน สองอันนี้มันมีความแตกต่างกันอย่างไร

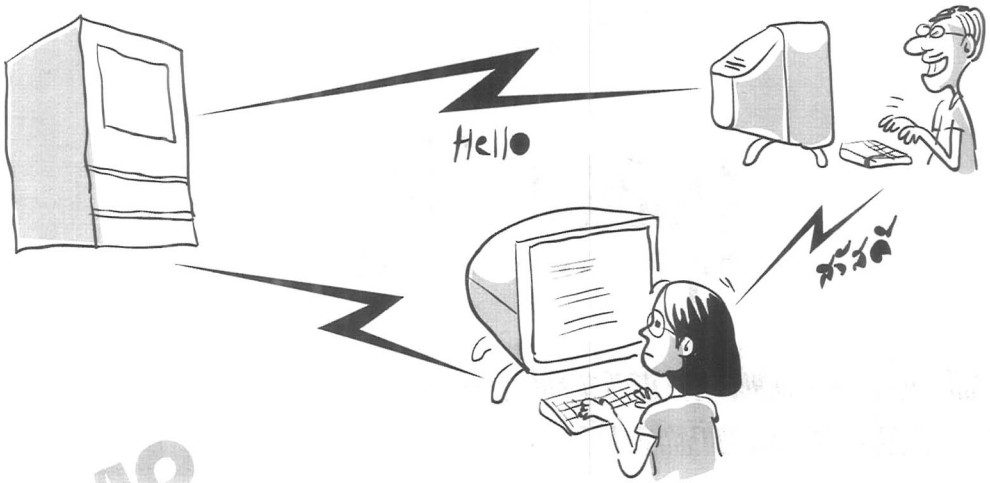
TCP/IP
IMAP
FTP
SMTP
HTTP
POP3

Protocol หรือ กฎเกณฑ์พิเศษสำหรับการสื่อสารโทรคมนาคมนั้นมีหลากหลายชนิดแยกตามแต่ละประเภทของระบบเครือข่าย ในเครื่องๆหนึ่งอาจจะมี Protocol ได้หลายชนิด ซึ่งก็เปรียบได้กับภาษาที่แต่ละเครื่องใช้ติดต่อสื่อสารกัน ยิ่งสามารถเข้าใจสื่อสารได้มากมายก็สามารถอำนวยประโยชน์ได้มากเป็นเงาตามตัว ในการสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ตนั้น Protocol ซึ่งเราจะเห็นบ่อยๆ ได้แก่ TCP/IP, FTP, HTTP, SMTP, NNTP, POP3 และ IMAP

TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) เป็น Protocol มาตรฐานของระบบเครือข่ายอินเตอร์เน็ต ที่เรียกว่า two-layered program ประกอบด้วย TCP ซึ่งจะแบ่งข้อความหรือไฟล์ออกเป็นส่วนย่อยๆเรียกว่า packet และ IP ซึ่งจะกำหนดแต่ละ address ให้กับทุกๆ packet เมื่อมีการติดต่อสื่อสาร packet จะถูกทยอยส่งออกไป เมื่อถึง gateway ในแต่ละระบบเครือข่าย address จะถูกตรวจสอบเพื่อหาตำแหน่งที่จะได้รับ packet นั้นๆ แล้ว gateway ก็จะจัดส่ง packet นั้นไปยังจุดหมายปลายทาง

FTP (File Transfer Protocol) เป็น Application Protocol สำหรับการโอน ย้าย แลกเปลี่ยนไฟล์ข้อมูล ซึ่งการทำงานจะเหมือนกับการที่เรา login เข้าไปยัง Server ที่เราต้องการโอนย้ายข้อมูล แล้วทำการย้ายข้อมูลขึ้นไปไว้หรือนำลงมาเก็บ หรือเปลี่ยนชื่อไฟล์ โดยเราสามารถใช้โดยเรียกคำสั่ง ftp จาก MS-DOS prompt หรือโปรแกรมสำเร็จรูป ในขณะเดียวกันบน web browser ก็ได้มีบริการที่เราสามารถ login ไปยัง FTP Server ตามที่ได้กำหนดไว้ใน link โดยใช้ anonymous FTP ซึ่งไม่ต้องมาระบุ IP address ใส่ user id และใส่ password เหมือนเรา login เข้าไปยัง Server โดยตรง

HTTP (Hypertext Transfer Protocol) เป็น Application Protocol สำหรับการแลกเปลี่ยนไฟล์ข้อมูลที่ใช้ในการแสดงผล Web pages ทั้งที่เป็นไฟล์รูปภาพ เสียง ข้อความ ภาพเคลื่อนไหว และอื่นๆ โดยเมื่อเราเรียกเปิดไฟล์ web browser จะส่งคำขอไปยัง IP address ที่ได้ถูกอ้างอิงไว้ในไฟล์นั้นๆ ซึ่งที่นั่นจะมีโปรแกรมที่รอรับอยู่เรียกว่า HTTP daemon คอยจัดการส่งข้อมูล และไฟล์ที่ได้ถูกอ้างอิงไว้กลับมาให้



TCP/IP

IMAP

FTP

HTTP

POP3

SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) เป็น TCP/IP Protocol สำหรับใช้ในการรับ และส่ง e-mail แต่เนื่องจากข้อจำกัดในการจัดลำดับของข้อความหลังจากสิ้นสุดการรับข้อความ คนจึงนิยมที่จะใช้ POP3 หรือ IMAP สำหรับการรับ e-mail แทน การรับ-ส่ง มีวิธีการทำงานคือ อีเมล์จะถูกส่งไปที่ ISP ของเรา จากนั้น ISP ของเราจะทำการติดต่อไปที่ ISP ที่หมาย หากสามารถส่งได้ อีเมล์จะถูกส่งไปเก็บไว้บน ISP ที่หมายเพื่อรอผู้รับมาตรวจเช็ค หากส่งไม่ได้ ISP ที่หมายจะตอบปฏิเสธมาที่ ISP ของเรา และจะส่ง e-mail แจ้งว่าส่งไม่ได้ โดยเราจะทราบเมื่อเราเช็คอีเมล์ในครั้งต่อไป

POP3 (Post Office Protocol 3)เป็น Client/Server Protocol สำหรับการรับ e-mail โดย e-mail ทุกฉบับจะถูกเก็บที่ Server ของ ISP เมื่อเราทำการเรียกเช็ค e-mail ทุกฉบับจะถูกโอนย้ายลงมาที่เครื่อง PC ของเรา เพื่อรักษาความปลอดภัยของข้อมูลข่าวสาร POP3 จะเรียกถาม password ทุกครั้งที่เราทำการขอเช็ค e-mail

IMAP (Internet Message Access Protocol) เป็น Client/Server Protocol สำหรับการรับ e-mail โดยเราจะสามารถเรียกดู และจัดการกับ e-mail ได้จากเครื่องเรา เสมือนกับเราติดต่อกับ Server โดยตรง เราสามารถอ่านเพียงแค่หัวจดหมาย และชื่อผู้ส่งก่อนตัดสินใจเปิดอ่านข้อความ e-mail จะถูกเก็บไว้ที่ Server จนกว่าเราจะลบทิ้งจาก Server ข้อจำกัดของ IMAP อยู่ตรงที่เราต้องติดต่ออยู่กับ Server ตลอดเวลาการทำงาน หากเราถูกตัดการติดต่อจาก Server ขณะยังทำงานไม่เสร็จ ข้อความที่เราโอนมาจะได้ไม่ครบ

NNTP (Network News Transfer Protocol) เป็น Predominant Protocol สำหรับจัดการเกี่ยวกับUsenet newsgroups ซึ่งมาแทน UUCP (UNIX-to-UNIX Copy Protocol) เป็นการติดต่อโดยตรงไปที่ศูนย์เก็บข่าว(Central Database) โดยไม่ต้องผ่าน ISP นั่นคือเมื่อเราอ่าน เราก็เรียกอ่านจากศูนย์ที่เก็บข่าว และเมื่อเราส่งข่าว ข่าวเราก็จะขึ้นไปฝากที่ศูนย์ให้ผู้คนเรียกอ่านและตอบได้ทันที

ในครั้งต่อไปเราจะมาพูดถึงวิธีการสืบค้นข้อมูล ผ่านทางระบบเครือข่ายอินเตอร์เน็ต

อลิสรา จินดาวัฒนะ
ที่มาข้อมูล: www.whatis.com

Ford

เพราะชีวิตมีความหมายมากกว่าเคย...ถึงเลือกคันนี้

วันนี้ผมกำลังจะเป็นพ่อ...เป็นสามี...เป็นคนทำงาน...
ผมปกป้องชีวิตเพื่อคนที่เรารัก ด้วยรถกระบะคู่ชีพคันนี้

ฟอร์ดเรนเจอร์ รถกระบะนิรภัย มาตรฐานอเมริกันที่ปลอดภัย ด้วยโครงสร้างตัวถังนิรภัย RBS ถุงลมนิรภัย (AIRBAG)* เบรกเอบีเอส (2W-ABS) คานเหล็กนิรภัยกันกระแทกด้านข้าง (SIDE INTRUSION BEAMS) พร้อมเครื่องยนต์ดีเซล 12 วาล์ว 116 แรงม้า* แรง...อย่างมั่นใจ ในราคาคุ้มเงิน...คุ้มชีวิต

พบข้อมูลที่น่าสนใจของฟอร์ดทั่วโลกในอินเตอร์เนทที่ http://www.ford.com

*เฉพาะรุ่น XLT

PICK-UP OF THE YEAR · PERFORMANCE 4WD OF THE YEAR · ศาสเซ็นซ์นิรภัย ปลอดภัยกว่า · 50,000 KM 2 YEAR WARRANTY 2 ปี · Ford Leasing สถาบันการเงินจาก ฟอร์ดสหรัฐอเมริกา

โรงไฟฟ้าระบบไฮบริดโคเจเนอเรชั่น กำลังการผลิต 514 เมกะวัตต์ ตั้งอยู่ในนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง

BANPU

บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน)

ชั้น 26-28 อาคารแกรนด์อัมรินทร์
ทาวเวอร์ 1550 ถนนเพชรบุรีตัดใหม่
แขวงมักกะสัน เขตราชเทวี
กรุงเทพฯ 10310
โทรศัพท์ (662) 207-0688, 207-0730-31
โทรสาร (662) 207-0696
WWW.BANPU.CO.th

ด้วยตระหนักถึงคุณค่าของทรัพยากรธรรมชาติ ทั้ง น้ำ น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ ถ่านหิน ฯลฯ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการผลิตพลังงานและด้วยความมุ่งมั่นที่จะพัฒนาเพื่อนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน) จึงเลือกใช้เทคโนโลยีอันทันสมัยและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยมุ่งหวังให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน

เรามั่นใจว่า... จะยังคงมีพลังงาน ที่ทำให้โลกสว่างไสว...ไปอีกนานเท่านาน

**ระบบไฮบริดโคเจเนอเรชั่น คือ ระบบผลิตกระแสไฟฟ้า ที่สามารถใช้เชื้อเพลิงในการผลิตได้ 2 ประเภท เป็นการลดการพึ่งพาพลังงานเพียงแหล่งเดียว และเป็นระบบการผลิตไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด*

AJINOMOTO

"บ้านเราไม่ใช้ผงชูรสแบ่งขาย"

" ที่บ้าน
ใช้แต่อายิโนะโมะโต๊ะมาตลอด
เพราะผงชูรสแบ่งขาย ไม่สะอาด
ผงชูรสแท้ สะอาด ได้มาตรฐาน
ที่เราเลือก
อายิโนะโมะโต๊ะ เท่านั้นครับ "

อายิโนะโมะโต๊ะ
味の素
ตราถ้วยแดง

ผลิตจากแป้งมันสำปะหลัง วัตถุดิบธรรมชาติ

โปรแกรมเดินพิธีการขาเข้ากับกรมศุลกากร ด้วยระบบ EDI

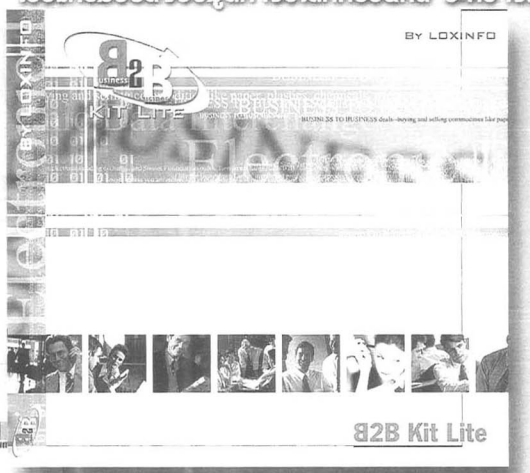
EDI KiT for Importer

โปรแกรมเดินพิธีการขาออกกับกรมศุลกากร ด้วยระบบ EDI

EDI KiT for Exporter

B2B KiT Lite

โปรแกรมรับส่งข้อมูลทางอิเลคทรอนิคส์ ระหว่างคู่ค้าทั่วไป



Call :201-3772-9

โปรแกรมโอนเงิน ผ่านสื่อทางอิเลคทรอนิคส์

F-EDI

1.EDI KiT for Importer
2.EDI KiT for Exporter
3.B2B KiT Lite
4.REDI-to-Wear
5.F-EDI

REDI-to-Wear

โปรแกรมรับส่งข้อมูลทางอิเลคทรอนิคส์ ระหว่างคู่ค้าด้านสิ่งทอและเสื้อผ้า

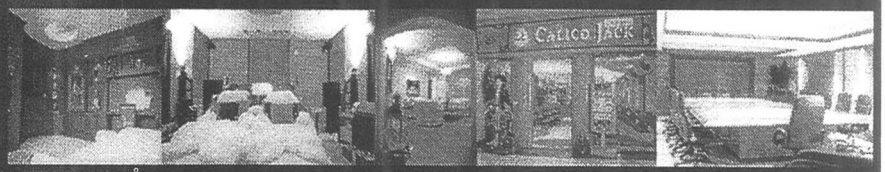
http://www.loxinfo.co.th

OXLEY INFORMATION COMPANY LIMITED

เลขที่ 475 ชั้น 11 อาคารสิริภิญโญ ถนนศรีอยุธยา เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400 โทรศัพท์ : 201-3772-9 โทรสาร : 201-3770

LOXINFO

C&A



GEMINAI & ASSOCIATE CO.,LTD.

บริหารโครงการ

ศึกษาความเป็นไปได้ทางการตลาด

บริหารการตลาดและการขาย

ออกแบบสถาปัตยกรรม

ออกแบบตกแต่งภายใน

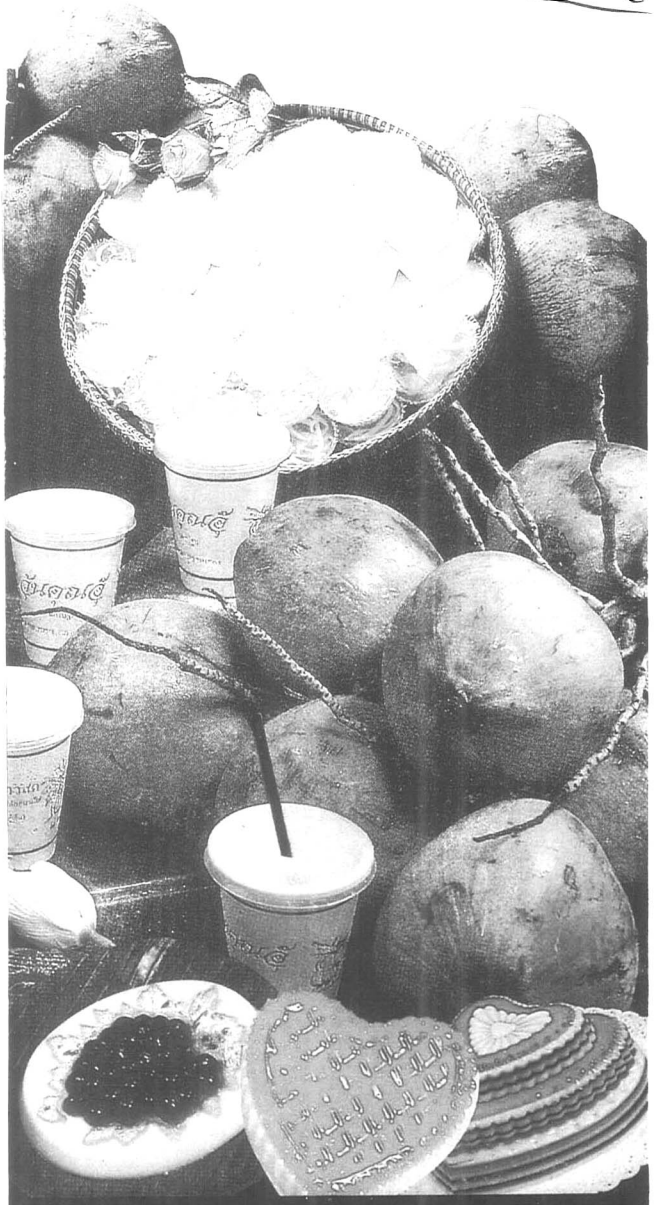
รับเหมาก่อสร้าง

บริษัทเจมินาย แอนด์ แอสโซซิเอท จำกัด 979/80 ชั้น 26 อาคารเอสเอ็มทาวเวอร์ ถนนพหลโยธิน แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพฯ 10400 โทร. 2980014, 2980556-63 โทรสาร 2980564

GEMINAI & ASSOCIATE CO.,LTD. 979/80 26TH FLOOR SM TOWER, PHAHOLYOTHIN RD., SAMSANNAI, PAYATHAI, BANGKOK 10400 TEL. 2980014, 2980556-63 FAX. 2980564

วุ้นคุณอุ๊

ของฝากจากนครปฐม



"ไทยรักไทยเลือกสรรขนมไทย
มอบเป็นของขวัญ ของฝากแด่คนที่คุณรัก"

วุ้นวันเกิด วุ้นแต่งงาน
วุ้นปีใหม่
และวุ้นทุกรูปแบบ

รับจัดทำขนมหวาน

งานมงคลต่าง ๆ

*"ขอบพระคุณทุกท่านที่เลือกสรร
ขนมไทย และวางใจวุ้นคุณอุ๊"*

71/9 ถนนเทศา ต.พระปฐมเจดีย์ อ.เมือง จ.นครปฐม 73000
โทร. (034) 257348 FAX : (034) 213261
105/2 ถนนเทศา ต.พระปฐมเจดีย์ อ.เมือง จ.นครปฐม 73000
โทร. (034) 241560 FAX : (034) 213371
1792/9 ถนนสิรินธร แขวงบางบำหรุ เขตบางพลัด กรุงเทพฯ
โทร. (02) 8811760 FAX : (02) 8811761
85/4 ถนนเพชรเกษม ต.ศรีษะทอง อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม
โทร. (034) 228535 01-4379406

ขอสนับสนุน

วารสาร วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ด้วยความปรารถนาดี

จาก

POWDER PLUS

ทางเลือกใหม่แห่งสีผงของสินค้าคุณภาพ

- รับเคลือบโลหะด้วยสีผง (POWDER COATINGS)

- รับลอกสีด้วยเครื่องมือทันสมัย

" คุณภาพและบริการคืองานของเรา "

บริษัท เพาเดอร์พลัส จำกัด

106/7 หมู่ 10 ซ.บุญล้อม ถ.ปู่เจ้าสมิงพราย

ต.สำโรงใต้ อ.พระประแดง จ.สมุทรปราการ

10130 โทร. 757-6421-3 แฟ็กซ์ 757-6451

E-mail : powderpl@loxinfo.co.th

ขอสนับสนุน

"วารสารวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี"

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย วท.

THAILAND INSTITUTE OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL RESEARCH

กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

โรงงานยาสูบ กระทรวงการคลัง

THAILAND TOBACCO MONOPOLY, MINISTRY OF FINANCE

MANUFACTURER & EXPORTER OF THAI CIGARETTES

NO. 184 RAMA IV RD., KLONG TOEY, BANGKOK 10110

TEL : (662) 229-1618, 229-1620, 229-1621, 229-1622, 229-1640

FAX : (662) 253-5357, 253-0313, 252-8092

Internet : Web Site at : http://www.ttm.mof.go.th/

E-mail : expo@tobac.ttm.mof.go.th

ขอแสดงความยินดี

การจัดทำวารสาร วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

THAILAND INSTITUTE OF SCIENTIFIC AND TECNOLOGICAL RESEARCH

กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

เพื่อการวิจัย และพัฒนา ด้านวิทยาศาสตร์

ด้วยความปรารถนาดี

จาก

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

WITH THE COMPLIMENT

OF

WesTech Electronics & Systems Co., Ltd.

บริษัท เวสเท็คคอมโพเนนท์ จำกัด

WESTECH COMPONENT

302/11 Ladproa Soi 1, Ladproa Road,
Ladyao, Jatujak Bangkok 10900 Thailand
E-mail : sale@westech.co.th
Webpage: www.westechelectronics.com

Tel : 939 3482-6
Fax : 939 3481
Mobile : 01-8454897
E-mail : vanchai@westech.co.th

ข่าวเทคโนโลยี สำหรับชาวชนบท

ฉบับที่ 75 กันยายน 2543 โดย สายสวาท กุลวัฒนาพร ศูนย์บริการเอกสารการวิจัยแห่งประเทศไทย

การผลิตแอลกอฮอล์แข็ง

แอลกอฮอล์แข็ง เป็นเชื้อเพลิงที่ให้ความร้อนแก่อาหารโดยใช้ในการต้มหรืออุ่นอาหาร แอลกอฮอล์ที่นำมาใช้ผลิตเป็นแอลกอฮอล์แข็งส่วนใหญ่จะเป็นชนิดเอทิลแอลกอฮอล์ มีคุณสมบัติเป็นของเหลว ระเหยได้ง่าย ให้ความร้อนสูง ติดไฟได้ง่าย ไม่มีควันหรือเขม่า จึงเหมาะสำหรับนำมาเป็นเชื้อเพลิงตามร้านอาหารแทนการใช้ถ่าน เนื่องจากถ่านเป็นเชื้อเพลิงที่ทำมาจากไม้ ซึ่งเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความสิ้นเปลือง

ในปัจจุบันความนิยมในการใช้แอลกอฮอล์แข็งมีเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากมีความสะดวกสบายในการใช้งาน และไม่ทำลายทรัพยากรป่าไม้เหมือนการใช้ถ่านไม้ ให้ความร้อนที่สม่ำเสมอ มีปริมาณที่พอเหมาะต่อการใช้งานในแต่ละครั้ง แอลกอฮอล์แข็งมีจำหน่ายตามท้องตลาด บรรจุอยู่ในภาชนะหลายรูปแบบ สามารถแบ่งออกตามลักษณะเนื้อได้ 2 ประเภท คือ

1. ลักษณะเนื้อแข็ง/กึ่งแข็ง เนื้อของแอลกอฮอล์แข็งประเภทนี้มีลักษณะแข็งขุ่นเหมือนเทียนไข

2. ลักษณะเนื้อเจล ลักษณะเนื้อจะเป็นเจลใสเหมือนเจลใส่ผม

งานทดลองผลิตภัณฑ์เชื้อเพลิง โครงการส่วนพระองค์ สวนจิตรลดา ได้ค้นพบสูตรในการผลิตแอลกอฮอล์แข็งขึ้นมา 2 วิธี ดังต่อไปนี้

1. วิธีที่ 1

วัสดุและอุปกรณ์

1. เอทิลแอลกอฮอล์ 95%	1 ลิตร
2. โซดาไฟ	10 กรัม
3. กรดสเตรียริก	15 กรัม
4. น้ำเปล่า	50 ซีซี

5. หม้อสเตนเลส หรือหม้อหุงข้าวไฟฟ้า
6. เตาไฟฟ้า
7. ไม้พายกวน
8. ถ้วยหรือกระป๋องสำหรับบรรจุแอลกอฮอล์
9. ไดร์เป่าผม
10. เครื่องชั่งหรือตาชั่ง
11. ฟิล์มหด

วิธีทำ

1. นำโซดาไฟมาผสมกับน้ำเปล่า 50 ซีซี คนให้ละลายจนทั่ว

2. ตั้งหม้อบนเตาไฟฟ้าหรือเตาแก๊สธรรมดา หรือหม้อหุงข้าวไฟฟ้า แล้วใส่เอทิลแอลกอฮอล์ลงไป (เพื่อป้องกันการติดไฟ จึงต้องใช้ความระมัดระวังเป็นอย่างมาก ให้ใช้หม้อใบใหญ่ใส่น้ำพอสมควรแล้วนำหม้อใบเล็กอีกใบมาวางซ้อนลงไปในหม้อที่ใส่น้ำไว้แล้วจึงใส่เอทิลแอลกอฮอล์ลงไปในหม้อใบเล็ก หรือจะใช้หม้อหุงข้าวไฟฟ้าก็จะสะดวกและปลอดภัยที่สุด) ต้มเอทิลแอลกอฮอล์จนมีอุณหภูมิประมาณ 60-70 องศาเซลเซียส หรือสังเกตให้ร้อนพอสมควร แต่ระวังอย่าให้เดือด

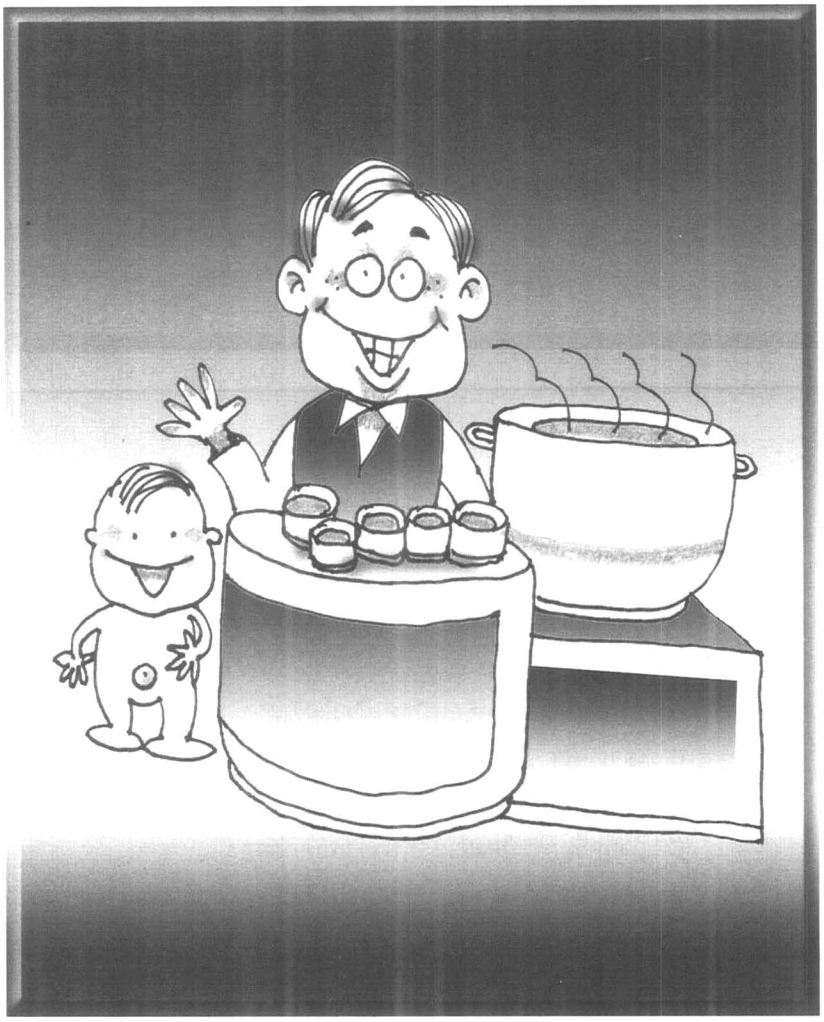
3. เมื่อเอทิลแอลกอฮอล์ร้อนได้ที่ให้ปิดไฟ จากนั้นเติมกรดสเตรียริกลงไป กวนให้เข้ากัน

4. เติมโซดาไฟที่ละลายน้ำแล้วลงไปทีละน้อย กวนสารเคมีทั้งหมดให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน

5. นำมาเทใส่ถ้วยขนาด 25 กรัม หรือกระป๋องขนาด 125 กรัม ซึ่งต้องรีบเทในขณะที่กำลังร้อนอยู่ หากทิ้งไว้ให้เย็นจะแข็งตัว ทำให้เทใส่ภาชนะไม่ได้

6. หากบรรจุแอลกอฮอล์ในถ้วยต้องรอให้เย็นแล้วปิดฝาถ้วยด้วยฟิล์มหด ใช้ไดร์เป่าผมเป่าฟิล์มหดให้เกาะกับถ้วยจนแน่นก็เป็นอันใช้ได้ หากบรรจุกระป๋องก็สามารถปิดฝาพร้อมจำหน่าย หรือนำไปใช้ได้ทันที

ส่วนผสมทั้งหมดที่กล่าวมาข้างต้นจะสามารถผลิตแอลกอฮอล์แข็งแบบถ้วย 25 กรัม ได้ประมาณ 20-25 ถ้วย แบบกระป๋อง 125 กรัม ได้ประมาณ 6-7 กระป๋อง



ต้นทุนในการผลิตแอลกอฮอล์แข็งมีดังนี้

เอทิลแอลกอฮอล์ 1 ลิตร ราคาประมาณ 30 บาท โซดาไฟ 1 กิโลกรัม ราคาประมาณ 30 บาท กรดสเตรียริก 1 กิโลกรัม ราคาประมาณ 60 บาท ถ้วยใส่แอลกอฮอล์ขนาด 25 กรัม ราคา 0.43 บาท ต่อ 1 ถ้วย กระป๋องขนาด 125 กรัม พร้อมฝาปิด และขาตั้ง ราคา 4-5 บาท ฟิล์มหดสำหรับปิดฝาถ้วย ราคา กิโลกรัมละ 100 บาท นอกจากนี้อุปกรณ์ที่ต้องซื้อเพิ่มคือเครื่องชั่งสารอย่างละเอียด ราคาประมาณ 800-1,000 บาท และไดร์เป่าผม ราคา ตั้งแต่ 200-1,000 บาท ส่วนอุปกรณ์อย่างหม้อ เตาไฟฟ้า หรือไม้พายก็น่าจะหาได้ในครัวเรือน

การผลิตแอลกอฮอล์แข็งจำนวน 25 ถ้วยตามสูตรข้างต้นจะมีต้นทุนประมาณ 43-50 บาท ราคาขายส่ง ถ้วยละ 3 บาท ขายปลีกถ้วยละ 4 บาท หักต้นทุนก็จะมีกำไรประมาณ 25 บาท หากทำเป็นกระป๋องจำนวน 7 กระป๋อง จะมีต้นทุนประมาณ 70-80 บาท ราคาขายส่ง 20 บาท ขายปลีก 25 บาทต่อกระป๋อง หักต้นทุนแล้วจะมีกำไรประมาณ 60 บาท

2. วิธีที่ 2

วัสดุอุปกรณ์

1. เอทิลแอลกอฮอล์ 95%	20	ลิตร
2. โซดาไฟ	100	กรัม
3. กรดสเตรียริก	550-600	กรัม
4. เซลลูโลส	200	กรัม
5. น้ำ	500	ซีซี

ส่วนอุปกรณ์อื่น ๆ เหมือนกับการผลิตแอลกอฮอล์แข็งวิธีที่ 1

วิธีทำ

วิธีการทำเหมือนกับการผลิตแอลกอฮอล์แข็งวิธีแรกเพียงแต่เพิ่มเซลลูโลสเข้าไปเท่านั้น โดยจะใช้เซลลูโลสหลังจากการกวนสารเคมีทั้ง 3 ชนิดเข้าด้วยกันแล้ว การเติมเซลลูโลสจะทำให้แอลกอฮอล์แข็งตัวตลอดเวลาที่ติดไฟใช้งาน ไม่เหลวเป็นน้ำ ทำให้ใช้ได้ทนและเก็บได้นานขึ้น ซึ่งบางแห่งอาจจะผสมสารตัวอื่นๆ อย่างแป้งมัน เป็นการลดต้นทุนและเพื่อเพิ่มความเหนียว แต่มีข้อเสียคือเวลาใช้จะมีกลิ่นควัน และมีประกายไฟจากถ้วยแอลกอฮอล์ หากต้องการเพิ่มสีสันให้สดใสก็สามารถใส่สีเข้าไปได้ตามต้องการ โดยสีที่ใช้ควรเป็นสีผสมอาหาร

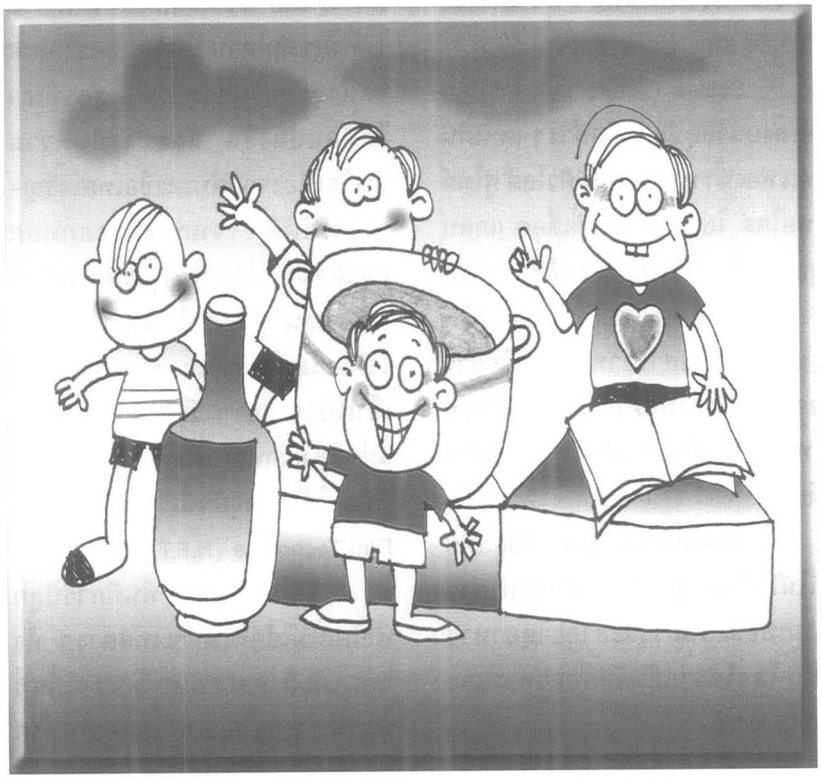
สถานที่จำหน่ายสารเคมีหาซื้อได้ที่แถวเสาชิงช้า ถนนจักรวรรดิและเยาวราช ซึ่งมีอยู่หลายร้าน หรือที่บริษัท SR.LAB โทร. 234-3795, 235-3955 และบริษัท Henkel โทร. 250-0820, 252-5010 ส่วนเอทิลแอลกอฮอล์ให้ติดต่อที่กรมสรรพสามิต โทร. 668-2183, 241-2144 สำหรับถ้วยและกระป๋องสำหรับบรรจุ สามารถเปิดหาดูรายชื่อร้านค้าจากสมุดหน้าเหลือง หรือติดต่อซื้อที่ บริษัท สรสิทธิ์ จำกัด โทร. 415-5741, 415-2770 ส่วนฟิล์มหดหาซื้อได้จากร้านขายถุงพลาสติกทั่วไปหรือร้านค้าแถวราชวงศ์ตรงข้ามธนาคารซากุระ

แอลกอฮอล์แข็งของโครงการส่วนพระองค์จะมีคุณภาพดีกว่าที่ใช้กันในท้องตลาด เพราะไม่มีควัน ไม่แสบตา ไม่มีกลิ่นเหม็น อีกทั้งมีระยะเวลาใช้งานได้นาน ส่วนที่ใช้กันในปัจจุบันมักจะใช้ เมทิลแอลกอฮอล์ แทนเอทิลแอลกอฮอล์ ซึ่งมีราคาถูกกว่าสามารถใช้งานได้เหมือนกัน แต่มีคุณภาพที่ไม่ดี มีกลิ่นและมีควัน เมื่อใช้งานจะทำให้แสบตาและมีกลิ่นเหม็น แต่มีข้อดีคือทำให้มีต้นทุนถูกกว่า

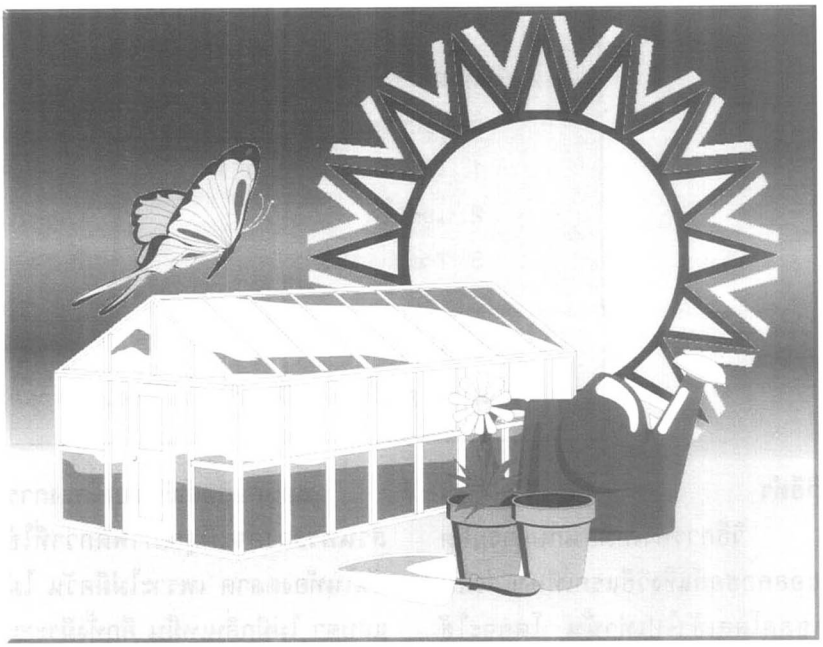
การผลิตแอลกอฮอล์แข็งมีขั้นตอนการทำที่ง่ายไม่ซับซ้อน สามารถนำไปใช้เป็นอาชีพเสริมหรืออาชีพหลักก็ได้ หากสนใจในรายละเอียดสามารถติดต่อขอคำปรึกษาหรือเยี่ยมชมได้ที่ 191 โครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดา พระราชวังดุสิต ถนนราชวิถี เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10303 โทร. 282-7171-4 ต่อ 165 โทรสาร 282-7171-4 ต่อ 203

เหมวดี พลรัฐ. ผลิตแอลกอฮอล์แข็ง ทำง่าย หาตลาดดีมีรายได้. นสพ.เดลินิวส์ 4 มี.ค. 2542.

วรรณี อู่ไพบูลย์. แอลกอฮอล์แข็ง. จดหมายข่าวเพื่อการส่งเสริมและถ่ายทอดเทคโนโลยี 7(1):2541.



การปลูกพืชไร้ดิน



ปัจจุบันวิถีทางการดำรงชีวิตของมนุษย์ยังเผชิญกับสารพิษที่เป็นอันตรายอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ และหนึ่งในสารพิษนั้นก็คือสารพิษทางการเกษตร จะเห็นได้ว่า ผลิตผลทางการเกษตรที่บริโภคอยู่ทุกวันยังคงมีการใช้สารกำจัดศัตรูพืชในอัตราส่วนที่สูงซึ่งก่อให้เกิดผลตกค้างและเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค ดังนั้นประชาชนจึงมีความตื่นตัวและให้ความสำคัญในเรื่องดังกล่าว การปลูกพืชปลอดสารพิษจึงเป็นทางเลือกที่มีอยู่ด้วยกันหลายวิธี ในที่นี้จะกล่าวถึงการปลูกพืชไร้ดิน ซึ่งผลิตผลของการปลูกพืชโดยระบบนี้สามารถพบเห็นได้ตามห้างสรรพสินค้า แต่อย่างไรก็ตาม ราคาของสินค้าในกลุ่มนี้ยังคงมีราคาสูงเนื่องจากต้นทุนในการผลิตสูง แต่เป็นการลงทุนที่สูงในระยะเริ่มแรก ดังนั้นในอนาคตจึงมีแนวโน้มที่ลดลง อีกทั้งคาดว่าจะมีกลุ่มผู้ผลิตหันมาปลูกพืชโดยวิธีการนี้เพิ่มขึ้น

การปลูกพืชไร้ดิน ได้แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ Soilles Culture และ Hydroponics

Soilles Culture เป็นการปลูกพืชลงบนวัสดุปลูกชนิดต่างๆ แทนดิน เช่น ฟองน้ำ ทราย เวอร์มิคิวไลต์ ฟูไมต์ เพอไลต์ ใยหิน กรวด ขี้เลื่อย แกลบ ขุยมะพร้าว เป็นต้น โดยพืชสามารถเจริญเติบโตบนวัสดุปลูก จากการได้รับสารละลายสารอาหารพืชหรือสารอาหารที่มีน้ำผสมกับแร่ธาตุต่างๆ (หรือปุ๋ย) ที่พืชต้องการจากทางรากพืช

Hydroponics เป็นการปลูกพืชที่ไม่ใช้วัสดุปลูก กล่าวคือจะทำการปลูกพืชลงบนสารละลายธาตุอาหารพืช โดยให้รากสัมผัสกับอาหารและน้ำโดยตรง

ดังนั้น การปลูกพืชไร้ดิน จึงหมายถึง วิธีการปลูกพืชเพื่อให้พืชได้รับสารอาหารหรือสารละลาย ธาตุอาหาร (น้ำผสมกับแร่ธาตุ) ที่ต้องการทางราก โดยพืชที่ปลูกนั้นจะเป็นการปลูกลงบนวัสดุปลูกหรือโดยไม่ต้องมีวัสดุปลูกก็ได้

ประวัติเดิมของการปลูกพืชไร้ดินครั้งแรกเริ่มที่มหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย ในช่วงปี พ.ศ. 2463-2473 โดย ดร.วิลเลียม เอฟ เกอริด ได้ทำการทดสอบ โดยปลูกมะเขือเทศในน้ำผสมธาตุอาหารตามสูตรที่เขาได้ดัดแปลงขึ้น และประสบความสำเร็จเนื่องจากต้นมะเขือเทศเจริญเติบโตได้ดี จนกระทั่งออกดอกและติดผล ต่อมาในปี พ.ศ. 2522 ดร.อาเลน คูเปอร์ ได้นำการปลูกพืชไร้ดิน โดยให้การไหลของสารอาหารเป็นไปอย่างช้าๆ มีลักษณะบางเป็นแผ่นฟิล์มผ่านรากพืช ซึ่งเป็นเทคนิคที่นิยมใช้ในปัจจุบันนี้เรียกว่า Nutrient Film Technique (N.F.T.)

จากการสำรวจพื้นที่การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินในประเทศต่างๆ ทั่วโลก เมื่อปี พ.ศ.2535 พบว่ามีพื้นที่ปลูกประมาณ 8,386 เฮกตาร์ หรือประมาณ 52,406 ไร่ ปัจจุบันนี้ประเทศที่มีพื้นที่ปลูกมากที่สุด คือ ประเทศเนเธอร์แลนด์ มีพื้นที่ปลูกประมาณ 3,600 เฮกตาร์ ในประเทศไทยได้มีการผลิตเป็นจำนวนมากที่ อ. กระทุ่มแบน จ. สมุทรสาคร และ อ. หนองแค จ. สระบุรี เป็นต้น

ข้อดีของการปลูกพืชไร้ดิน

1. สามารถทำการปลูกพืชในบริเวณพื้นที่ที่ดินไม่ดีหรือสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมต่อการปลูกพืชได้
2. ใช้พื้นที่เพาะปลูกน้อยและสามารถทำการผลิตได้อย่างสม่ำเสมอ
3. ลดค่าขนส่งเพราะสามารถเลือกผลิตใกล้เขตชุมชนหรือโรงงานอุตสาหกรรมที่รับซื้อ
4. ประหยัดเวลา แรงงาน และค่าใช้จ่ายในการเตรียมดินและกำจัดวัชพืช
5. ใช้แรงงานน้อยแต่มีประสิทธิภาพสูง
6. สามารถปลูกพืชอย่างต่อเนื่องได้ตลอดปีในพื้นที่เดียวกัน
7. พืชเจริญเติบโตเร็วและให้ผลผลิตที่มากกว่าการปลูกพืชแบบธรรมดาอย่างน้อย 2 สัปดาห์

8. สามารถตัดปัญหาเกี่ยวกับศัตรูพืชที่เกี่ยวกับดิน ทำให้สามารถปลูกพืชในพื้นที่เดียวกันได้ตลอดทั้งปี ถึงแม้จะเป็นชนิดเดียวกัน

9. สามารถใช้น้ำและธาตุอาหารพืชอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุดเช่น ปริมาณใช้ลดลงไม่ต่ำกว่า 10 เท่าตัวของการปลูกแบบธรรมดา

10. สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของพืชได้อย่างถูกต้องแน่นอนและรวดเร็ว โดยเฉพาะในระดับรากพืช ได้แก่ การควบคุมปริมาณธาตุอาหาร pH อุณหภูมิ ความเข้มข้นของออกซิเจน ฯลฯ ทำให้ผลผลิตและคุณภาพของพืชที่ได้สูงกว่าการปลูกพืชแบบทั่วๆ ไปมาก

ข้อเสียของการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน

1. เป็นระบบที่มีต้นทุนการผลิตเริ่มต้นค่อนข้างสูง เนื่องจากประกอบด้วยอุปกรณ์ต่างๆ มากมายและมีราคาแพง

2. จะต้องใช้ผู้ชำนาญและมีประสบการณ์มากพอสมควรในการควบคุมดูแล

3. ต้องการการควบคุมดูแลอย่างสม่ำเสมอ

4. ถ้าหากไม่มีความรู้และความสามารถในการจัดการที่ดีพอ อาจทำให้ผลผลิตมีปริมาณธาตุอาหารในผลผลิตพืช เช่น ไนเตรต สูงจนเป็นอันตรายต่อการบริโภคได้

5. วัสดุปลูกบางชนิดเน่าเปื่อยหรือเน่าสลายตัวยาก ทำให้อาจมีปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมได้ นอกจากนี้สารอาหารพืชที่ใช้แล้ว หากไม่มีการจัดการที่ดีก็อาจสร้างปัญหาให้แก่น้ำ เช่น ไนเตรต เป็นต้น

วัสดุปลูกและอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน

1. โรงเรือนแข็งแรง ทั้งต้องตอบสนองต่อสภาพภูมิอากาศที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช นอกจากนี้ทำเลความเป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพในการผลิต คือ สภาพพื้นที่ สภาพแวดล้อม และสภาพภูมิอากาศ การคมนาคมสะดวก มีไฟฟ้าและแหล่งน้ำที่มีคุณภาพ เป็นต้น

2. ภาชนะและวัสดุที่ใช้ในการปลูกพืช

2.1 ภาชนะที่ใช้ในการปลูก เน้นวัสดุที่มีความเหมาะสมตามความประสงค์ของระบบปลูก อาจเป็นวัสดุที่หาได้ในท้องถิ่น มีราคาถูก สะอาด ไม่ก่อให้เกิดพิษต่อต้นพืช

2.2 วัสดุปลูก (growing media) เป็นวัสดุที่พืชใช้ในการเจริญ-เติบโต วัสดุปลูกอาจเป็นอนินทรีย-สารและอินทรียสาร หรือวัสดุสังเคราะห์

ทั้งภาชนะและวัสดุปลูก โดยเฉพาะรางปลูกที่สามารถลดความร้อนของอุณหภูมิจะมีบทบาทสูงต่อการเจริญเติบโตของต้นพืช

3. ปุ๋ย หรือธาตุอาหารพืช : อาจเป็นในรูปสารละลายของแข็งหรือเป็นของเหลวใส่ลงในน้ำก็ได้

4. น้ำ : เป็นทั้งตัวทำละลายและนำธาตุอาหารไปให้พืชใช้ ตลอดทั้งยังเป็นส่วนประกอบในส่วนต่าง ๆ ของพืช น้ำที่ใช้ในการปลูกควรจะมีคุณภาพดีในระดับหนึ่ง

5. ปั๊ม : เป็นอุปกรณ์ในการก่อให้เกิดการไหลเวียนของสารอาหารหรือสารละลายธาตุอาหารพืชและให้ออกซิเจนแก่รากพืช

6. ไฟฟ้า : เป็นต้นกำลังของพลังงาน

7. เมล็ดพันธุ์พืชหรือกล้าพืชที่ใช้ทำการปลูก : ควรเป็นพันธุ์ที่ตลาดต้องการ สามารถหาและเตรียมต้นกล้าเพื่อปลูกได้ตลอดเวลา

8. อุปกรณ์สำหรับการเตรียมและตรวจวัดสารละลาย : เช่น เครื่องชั่ง ภาชนะใส่สารละลายเข้มข้น ปุ๋ยหรือธาตุอาหาร เครื่องมือตรวจวัด pH (pH meter) และ EC (Electric Conductivity) เป็นต้น

9. วัสดุและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง เช่น

1) ถังใส่สารละลายสารอาหารพืช

2) ถุงมือใช้ในการรักษาหรือควบคุม pH

3) เครื่องชั่ง วัด ตวง ปริมาณสารอาหาร

4) วัสดุผูกมัดหรือรองรับต้นพืช สำหรับพืชที่มีความสูง เช่น มะเขือเทศ และรากของพืชไม่สามารถยึดแน่นกับวัสดุปลูกเหมือนกับการปลูกพืชบนดิน

จะเห็นได้ว่า พื้นที่ทางการเกษตรของแต่ละประเทศเริ่มลดลง และยังพบลักษณะของดินที่มีปัญหา เช่น ดินเค็ม ดินกรด และดินด่าง เป็นต้น การปลูกพืชไร้ดินจึงสามารถทดแทนการปลูกพืชบนดินได้ เป็นการประหยัดพื้นที่เพาะปลูก สามารถปลูกพืชได้หนาแน่นกว่าการปลูกบนดิน เหมาะสำหรับการเพาะปลูกที่มีพื้นที่จำกัด ทั้งยังได้พืชผักปลอดสารพิษไว้บริโภค ดังนั้น การปลูกพืชไร้ดินจึงเป็นวิธีการเพาะปลูกที่น่าสนใจและมีอนาคต

ดร. พงศ์เทพ อันตะริกานนต์

จดหมายข่าว วท. กุมภาพันธ์ 2543

เกษตรกรรายย่อย กับการผลิตก๊าซชีวภาพ

ก๊าซชีวภาพคือ ก๊าซที่เกิดจากมูลสัตว์ หรือสารอินทรีย์ต่างๆ ถูกย่อยสลายโดยเชื้อจุลินทรีย์ในสภาพไม่มีอากาศ ทำให้เกิดก๊าซขึ้น ซึ่งก๊าซที่เกิดขึ้นเป็นก๊าซที่ผสมกันระหว่างก๊าซชนิดต่างๆ ได้แก่ก๊าซมีเทน (CH_4) ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ก๊าซไนโตรเจน (N_2) และก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) แต่ส่วนใหญ่แล้วจะประกอบด้วยก๊าซมีเทนเป็นหลัก ซึ่งมีคุณสมบัติติดไฟได้

ปัจจุบันนี้การเลี้ยงสัตว์ในประเทศไทยมีการขยายตัวสูงขึ้นเพื่อตอบสนองต่อความต้องการบริโภคเนื้อสัตว์ แต่การขยายตัวของกิจการเลี้ยงสัตว์ดังกล่าวทำให้เกิดปัญหาตามมาคือ มลพิษที่มีผลต่อสภาพแวดล้อม อันเนื่องมาจากมูลสัตว์และของเสียต่างๆ ที่ได้จากระบบฟาร์มซึ่งไม่สามารถหาวิธีกำจัดของเสียเหล่านี้ได้ถูกต้องเหมาะสม ทำให้เกิดมลภาวะทั้งภายในฟาร์มและชุมชนใกล้เคียงในเรื่องของกลิ่น แมลงวัน น้ำเสีย โรคภัยต่างๆ

การส่งเสริมให้เกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์สร้างบ่อก๊าซชีวภาพ สามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้เป็นอย่างดี นอกเหนือจากรักษาสภาพแวดล้อมแล้วยังได้ก๊าซชีวภาพมาเป็นแหล่งพลังงานในการหุงต้ม และให้แสงสว่างในครัวเรือน ซึ่งจะช่วยให้ประหยัดการนำเข้าน้ำมันเชื้อเพลิง บ่อก๊าซชีวภาพยังให้ปุ๋ยอินทรีย์ที่สามารถนำมาใช้ปรับปรุงดินเพิ่มผลผลิตพืชได้อีกด้วย หรือนำมาใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมี เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยเคมีให้เป็นประโยชน์กับพืชมากขึ้น ทำให้ลดการขาดดุลทางการค้าในการสั่งปุ๋ยจากต่างประเทศได้อีกทางหนึ่ง

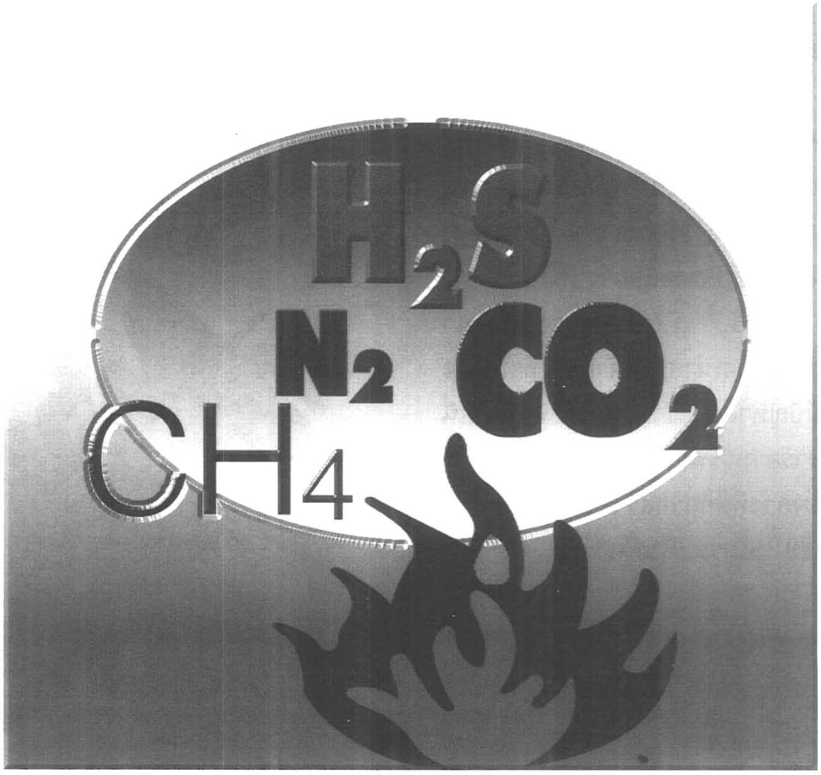
ด้วยเล็งเห็นคุณประโยชน์ของการสร้างบ่อก๊าซชีวภาพ และเพื่อช่วยเหลือเกษตรกรรายย่อยที่ไม่มีทุนทรัพย์เพียงพอที่จะลงทุนสร้างบ่อหมักก๊าซเองทั้งหมด ดังนั้น กรมส่งเสริมการเกษตร ร่วมกับธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร (ธกส.) ภายใต้การสนับสนุนของกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานจึงได้ จัดทำโครงการส่งเสริมการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์เพื่อเป็นพลังงานทดแทน และปรับปรุงสิ่งแวดล้อม (เกษตรกรรายย่อย) โดยมีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้คือ

1. เพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรมีการใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ได้แก่ มูลสัตว์ นำมาผลิตก๊าซชีวภาพให้เป็นพลังงานทดแทนพลังงานจากก๊าซเชื้อเพลิง

2. ควบคุมมลพิษจากของเสียที่ปล่อยจากฟาร์มเลี้ยงสัตว์มาทำลายสิ่งแวดล้อมในชุมชนใกล้เคียง

3. เพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรนำกากที่ได้จากการหมักของบ่อก๊าซชีวภาพมาเป็นปุ๋ยบำรุงดินและเพิ่มผลผลิตพืช

4. เพิ่มโอกาสการจ้างแรงงานแก่ช่างฝีมือท้องถิ่นในการก่อสร้างบ่อก๊าซชีวภาพ



คุณสมบัติของเกษตรกรผู้เข้าร่วมโครงการมีดังนี้คือ

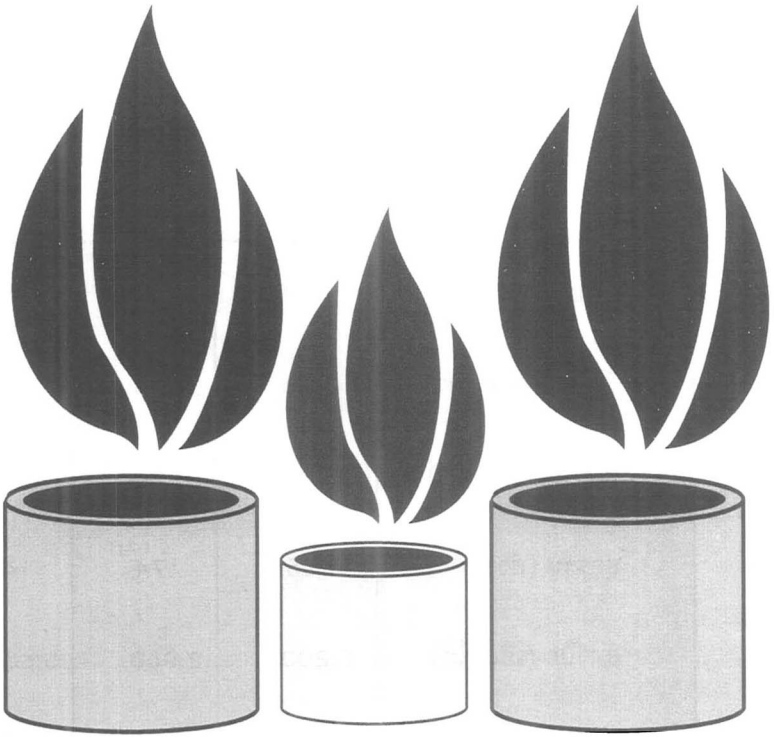
1. เกษตรกรที่จะสร้างบ่อก๊าซชีวภาพจะต้องมีสัตว์เลี้ยงในจำนวนที่เหมาะสมกับขนาดของบ่อก๊าซชีวภาพ

2. เกษตรกรต้องมีคอกสัตว์และทำการเลี้ยงสัตว์อย่างถาวร

3. เกษตรกรจะต้องมีความสนใจในการใช้ก๊าซชีวภาพและปุ๋ยอินทรีย์

4. เกษตรกรยินดีออกเงินค่าใช้จ่ายนอกเหนือจากราชการสนับสนุน

5. เป็นผู้ยื่นความจำนงเข้าร่วมโครงการ

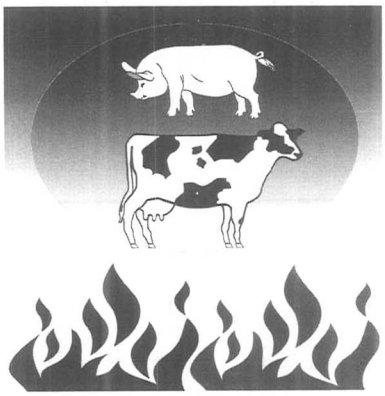


เกษตรกรจะเข้าร่วมโครงการนี้ได้อย่างไร

หากเกษตรกรมีความประสงค์ที่จะเข้าร่วมโครงการ สามารถติดต่อได้ที่ สำนักงานเกษตรอำเภอในพื้นที่ พร้อมกับแจ้งความจำนงเข้าร่วมโครงการ โดยโครงการมีแนวทางในการให้ความช่วยเหลือคือจะสนับสนุนเงินจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานในอัตราร้อยละ 45 ของราคาค่าก่อสร้าง ส่วนที่เหลือร้อยละ 55 เกษตรกรเจ้าของบ่อจะต้องออกค่าใช้จ่ายเอง ซึ่งในส่วนที่เกษตรกรจะต้องออกค่าใช้จ่ายเองนี้ เกษตรกรสามารถขอกู้เงินจาก ธกส. ได้ถ้ามีคุณสมบัติตามที่ ธกส. ได้กำหนดไว้

การให้บริการจากโครงการ

- ให้คำแนะนำเทคนิคการก่อสร้าง การใช้ประโยชน์และการดูแลรักษาบ่อก๊าซชีวภาพ
- จัดหาช่างฝีมือที่ผ่านการฝึกอบรมจากโครงการไปเป็นผู้ก่อสร้างบ่อก๊าซชีวภาพให้กับเกษตรกรผู้เข้าร่วมโครงการ
- บริการตรวจสอบและรับประกันคุณภาพการใช้งานภายในระยะเวลา 1 ปี



- อุดหนุนค่าใช้จ่ายในอัตราร้อยละ 45 ของราคาค่าก่อสร้างตามมาตรฐานที่กรมส่งเสริมการเกษตรได้กำหนดไว้
- ประสานงานกับ ธกส. เพื่อให้บริการสินเชื่อเป็นค่าก่อสร้างในส่วนที่เหลือร้อยละ 55 ที่เกษตรกรต้องออกค่าใช้จ่ายเอง

ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง

บ่อขนาด (ลบ.ม.)	ค่าก่อสร้าง (บาท)	เงินสนับสนุน (บาท)	เกษตรกรออก * ค่าใช้จ่ายเอง (บาท)
12	27,000	12,150	14,850
16	33,000	14,850	18,150
30	48,900	22,000	26,900
50	86,000	38,700	47,300
100	160,000	72,000	88,000

*** หมายเหตุ**

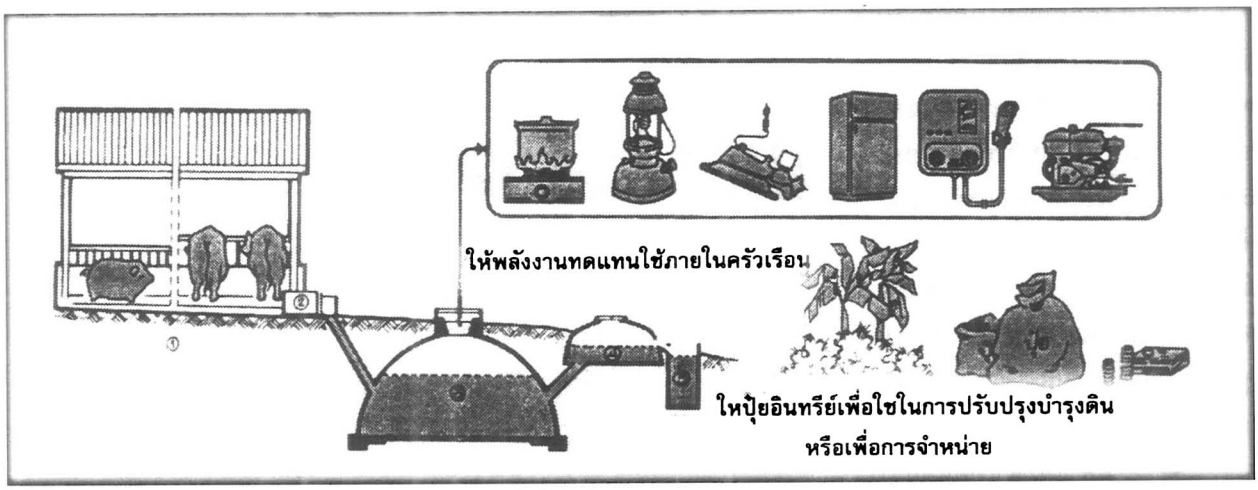
ค่าใช้จ่ายที่เกษตรกรออกเองจะเพิ่มขึ้นหรือลดลงขึ้นอยู่กับค่าแรงและค่าวัสดุก่อสร้างในแต่ละพื้นที่

ชนิดและจำนวนสัตว์ที่เหมาะสมกับขนาดบ่อ

ขนาดบ่อ (ลบ.ม.) / สัตว์เลี้ยง (ตัว)	12	16	30	50	100
วัวนม (ตัว)	5	7	17	28	56
วัวเนื้อ/ควาย (ตัว)	12	18	31	52	104
สุกร แม่พันธุ์ (ตัว)	25	38	83	139	278
สุกรขุน (ตัว)	55	74	140	230	460
สัตว์ปีก (เป็ด, ไก่)	2,200	2,960	5,600	9,200	18,400

บ่อก๊าซชีวภาพและวงจรของระบบการเกษตร

ในระบบการเกษตรที่สมบูรณ์ จะมีส่วนประกอบที่สำคัญ 3 ประการคือ การเลี้ยงสัตว์ บ่อก๊าซชีวภาพ (Biogas Plant) และการผลิตอาหารสัตว์ ซึ่งเป็นระบบวงจรธรรมชาติทางการเกษตร และแต่ละส่วนก็ให้ประโยชน์โดยตรงแก่เกษตรในเชิงเศรษฐกิจ



วงจรของระบบน้ำและมูลสัตว์จากคอก (1) ไหลตามรางลงบ่อดิน (2) เข้าสู่บ่อหมัก (3) ของเสียที่ผ่านการหมักแล้วจะล้นออกที่บ่อล้น (4) และเข้าบ่อรับกากจากบ่อล้น (5) เพื่อระบายออกหรือใช้ประโยชน์กับพืช สวน ไร่ นา หรือตากแห้งเพื่อการจำหน่าย

ผู้ที่สนใจสามารถสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมหรือขอคำแนะนำได้ที่เกษตรอำเภอ สำนักงานเกษตรอำเภอ และสำนักงานเกษตรจังหวัดใกล้บ้านท่าน หรือสถาบันพัฒนาและส่งเสริมปัจจัยการผลิต กรมส่งเสริมการเกษตร จตุจักร กรุงเทพฯ 10900 โทรศัพท์ (02) 579-3664

วท. บันทึก

"37 ปี สถาปนา วท."

กองประชาสัมพันธ์
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

25 พฤษภาคม เป็นวันพิเศษสำหรับชาว วท. ที่จะได้ร่วมในพิธีการเฉลิมฉลองครบรอบงานสถาปนา วท. ปีนี้ วท. จะย่างก้าวสู่การดำเนินงานในปีที่ 38 ทุกๆ ปี วท. ได้ยึดถือเป็นประเพณีสืบต่อกันมาให้มีการประกอบพิธีทางศาสนาในตอนเช้า และมีพิธีมอบประกาศเกียรติคุณหรือของรางวัลแก่บุคคลภายนอกและพนักงาน วท. ในตอนบ่าย ซึ่งบรรยากาศที่เกิดขึ้นในงานเฉลิมฉลองของปีนี้เต็มเปี่ยมไปด้วยความรักและความอบอุ่น โดยมี ดร.ประดิษฐ์ เชี่ยวสกุล ผู้ก่อตั้ง วท. ดร.สมิทธิ์ คำเพิ่มพูล และนายเฉลิมชัย ห่อนาค อดีตผู้ว่าการ วท. ให้เกียรติมาร่วมงาน รวมถึงพนักงานที่เกษียณอายุไปแล้ว ตลอดจนเพื่อนพนักงาน วท. ต่างก็มาร่วมแสดงมิตรไมตรีกันคับคั่ง สำหรับการมอบรางวัลประกาศเกียรติคุณหรือของรางวัลแก่พนักงานและบุคคลภายนอกที่จัดขึ้นสืบเนื่องทุกปีนี้ วท. มุ่งหมายที่จะส่งเสริมสนับสนุน และยกย่องผู้ที่ได้อุทิศกำลังกาย กำลังความคิด และกำลังทรัพย์ รวมถึงผู้ที่ได้ปฏิบัติงานด้วยความวิริยะอุตสาหะ ซื่อสัตย์สุจริต สร้างชื่อเสียงให้ วท. ด้วยผลงานวิจัยดีเด่นหรือผลงานอื่นๆ เป็นผลให้ วท. มีผลงานเป็นที่ยอมรับในวงการวิชาการ และวงการอุตสาหกรรมขอแสดงความยินดีกับผู้ที่ได้รับรางวัลในปีนี้ดังนี้

บุคคลภายนอก

นายชวลิต	จันทรไกรทอง	รับโล่เกียรติคุณ (สีทอง)
Mr. Andrew	Furness	รับโล่เกียรติคุณ (สีทอง)
นายนพดล	สายะเสวี	รับใบประกาศเกียรติคุณ

พนักงาน วท.

ดร. พงศ์เทพ อันตะริกานนท์	รับโล่เกียรติคุณ (สีเงิน)
ดร. จิราภรณ์ สุขุมาวาสี	รับโล่เกียรติคุณ (สีเงิน)
คณะทำงานโครงการผลิตและใช้ทุเรียนดิบบดแห้ง ซึ่งมีนางสุวรรณา ศรีสวัสดิ์ เป็นหัวหน้าโครงการ	รับโล่เกียรติคุณ (สีเงิน)

นอกจากนี้ยังมีพนักงานที่ปฏิบัติงานครบ 30 ปี จำนวน 10 ราย และพนักงานที่ปฏิบัติงานครบรอบ 20 ปี อีก 17 ราย ได้รับประกาศนียบัตรและเข็มกลัดทองคำอีกด้วย

วท. ร่วมกับองค์การสุราผลิตแอลกอฮอล์จากมันสำปะหลัง

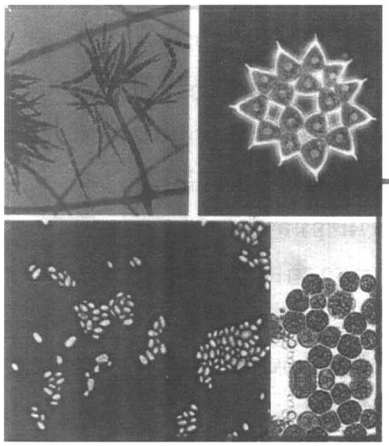
ดร. ลดาวัลย์ โชติมงคล รักษาการในตำแหน่งผู้ว่าการสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วท.) ร่วมลงนามในบันทึกข้อตกลงกับ นายวุฒิชัย พงษ์ประสิทธิ์ อธิบดีกรมสรรพสามิต เรื่อง "โครงการศึกษาความเหมาะสมของการเปลี่ยนวัตถุดิบในการผลิตแอลกอฮอล์จากกากน้ำตาลเป็นมันสำปะหลัง หรือธัญพืชอื่นๆ" เมื่อวันจันทร์ที่ 22 พฤษภาคม ที่ผ่านมา

สำหรับโครงการดังกล่าวนี้ วท. ได้รับมอบหมายจากองค์การสุรา กรมสรรพสามิต ให้ทำการศึกษาความเหมาะสมของการเปลี่ยนวัตถุดิบในกระบวนการผลิตแอลกอฮอล์ที่แต่เดิมใช้กากน้ำตาลเป็นวัตถุดิบ เป็นการใช้มันสำปะหลังหรือธัญพืชอื่นๆ อาทิ ข้าวฟ่างหวานหรือข้าวโพดหวานทดแทน มีระยะเวลาดำเนินงาน 5 เดือน โดย วท. มีความพร้อมเป็นอย่างยิ่งในการดำเนินงาน เนื่องจากเป็นหน่วยงานแรกของประเทศที่สามารถผลิตแอลกอฮอล์จากมันสำปะหลังที่มีความบริสุทธิ์ 99.5% ในระดับโรงงานต้นแบบเพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทนได้สำเร็จ

มันสำปะหลังเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความเหมาะสมในการนำมาเป็นวัตถุดิบผลิตแอลกอฮอล์ และจะให้ผลตอบแทนที่ดีกว่าการใช้กากน้ำตาลเป็นวัตถุดิบ ซึ่งองค์การสุราใช้ในระบบการผลิตปัจจุบัน ทั้งนี้เพราะมันสำปะหลังจะไม่ก่อให้เกิดปัญหาการอุดตันในหอกลั่น น้ำกากส่าที่ออกมาจากการกลั่นนั้นมีค่าความสกปรกต่ำ สามารถกำจัดได้ง่าย และยังมีผลพลอยได้ เช่น อาหารสัตว์ที่สามารถนำไปขายได้ เป็นต้น

โครงการความร่วมมือระหว่าง วท. และองค์การสุรา ดังกล่าวเป็นอีกภาคภูมิใจหนึ่งของ วท. ที่จะได้ถ่ายทอดเทคโนโลยีการแปรรูปมันสำปะหลังไปสู่สาธารณชน ส่งผลให้เกิดการพัฒนาด้านการวิจัยพัฒนานำไปสู่การพึ่งพาตนเองทางเทคโนโลยีของประเทศในที่สุด

เปิดประตู วท.

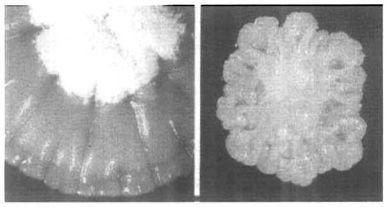


ศูนย์เก็บรักษาและรวบรวมข้อมูลจุลินทรีย์

MICROBIOLOGICAL RESOURCES CENTRE (MIRCEN)

ศูนย์เก็บรักษาและรวบรวมข้อมูลจุลินทรีย์

เป็นแหล่งกลางรวบรวมเก็บรักษาสายพันธุ์จุลินทรีย์นอกถิ่นกำเนิด ที่มีประโยชน์ในการเกษตร อุตสาหกรรมและสิ่งแวดล้อม เป็นหน่วยบริการด้านจุลินทรีย์ (service culture collection) แห่งเดียวในประเทศไทย ได้รับการจัดตั้งขึ้นโดย UNESCO เมื่อปี พ.ศ. 2519 ให้ทำหน้าที่เป็นศูนย์ฯในระดับภาคพื้นเอเชียอาคเนย์และเป็นศูนย์เครือข่ายระดับโลก (UNESCO World Network of Microbiological Resources Centre-MIRCEN) ดำเนินกิจกรรมงานวิจัยและงานบริการด้านจุลินทรีย์ เพื่อการอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์ทรัพยากรจุลินทรีย์อย่างยั่งยืน



แผนงานหลัก

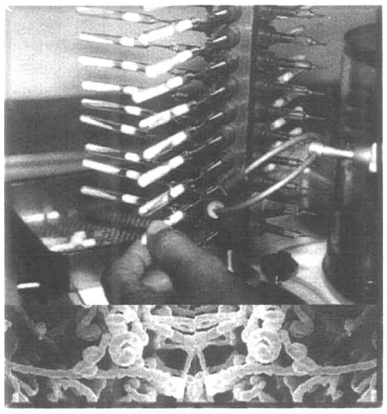
งานวิจัย ดำเนินงานวิจัยสำรวจทรัพยากรจุลินทรีย์ของประเทศ อันได้แก่ แบคทีเรีย ยีสต์ รา และสาหร่ายอย่างมีระบบ โดยเน้นกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ด้านอุตสาหกรรม การเกษตรและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการจัดอนุกรมวิธาน การจัดเก็บรักษาจุลินทรีย์อย่างถาวร ศึกษาการใช้ประโยชน์และเทคนิคการเก็บรักษาจุลินทรีย์

งานข้อมูล รวบรวมและจัดทำข้อมูลจุลินทรีย์ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อเชื่อมโยงกับแหล่งข้อมูลในต่างประเทศ และเพื่อการให้บริการภายในประเทศ

งานบริการ ให้บริการสายพันธุ์จุลินทรีย์และข้อมูลจุลินทรีย์ที่ใช้ในด้านอุตสาหกรรม การเกษตรและสิ่งแวดล้อม และบริการอื่นๆ เช่น การจัดเก็บรักษาจุลินทรีย์แบบถาวร การจำแนกชนิดของจุลินทรีย์ การผลิตจุลินทรีย์ในปริมาณมาก ให้บริการฝึกอบรมบุคลากรด้านจุลินทรีย์เกี่ยวกับการเก็บรักษาและจำแนกชนิดของจุลินทรีย์

กิจกรรมหลักของศูนย์

- รวบรวมและจัดเก็บรักษาจุลินทรีย์ ได้แก่ แบคทีเรีย ยีสต์ รา และสาหร่าย ที่มีประโยชน์และมีความสำคัญด้านอุตสาหกรรม การเกษตรและสิ่งแวดล้อม
- รวบรวมข้อมูลสายพันธุ์จุลินทรีย์ด้วยระบบคอมพิวเตอร์และจัดทำเอกสารบัญชีรายชื่อจุลินทรีย์สำหรับใช้เป็นคู่มือนักวิจัยในด้านสายพันธุ์จุลินทรีย์และข้อมูลจุลินทรีย์
- บริการสายพันธุ์จุลินทรีย์เพื่องานวิจัย การเรียน การสอน แก่นักวิทยาศาสตร์จากภาครัฐ สถาบันการศึกษา และเพื่อการผลิตในภาคอุตสาหกรรม



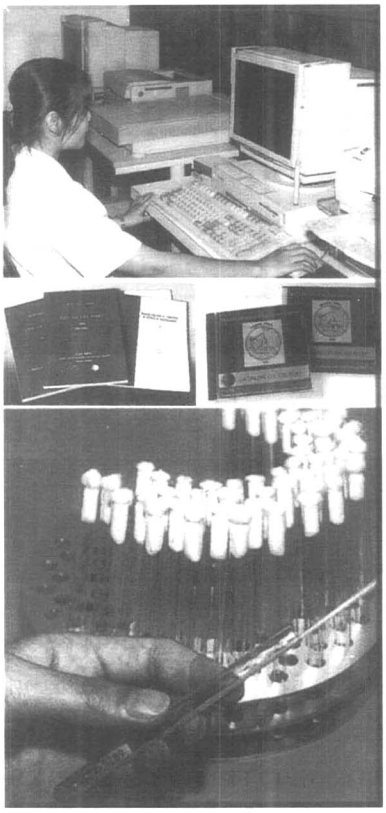
➠ บริการจำแนกชนิดจุลินทรีย์ จัดเก็บรักษาจุลินทรีย์แบบถาวร จัดหาและสั่งซื้อจุลินทรีย์จากศูนย์เก็บรักษาจุลินทรีย์ในต่างประเทศ

➠ บริการฝึกอบรมบุคลากรในระยะสั้น เฉพาะบุคคล หรือเป็นคณะ เกี่ยวกับวิธีการเก็บรักษาและจำแนกชนิดจุลินทรีย์

➠ ดำเนินการค้นคว้าวิจัยวิธีการเก็บรักษาและการใช้ประโยชน์จุลินทรีย์

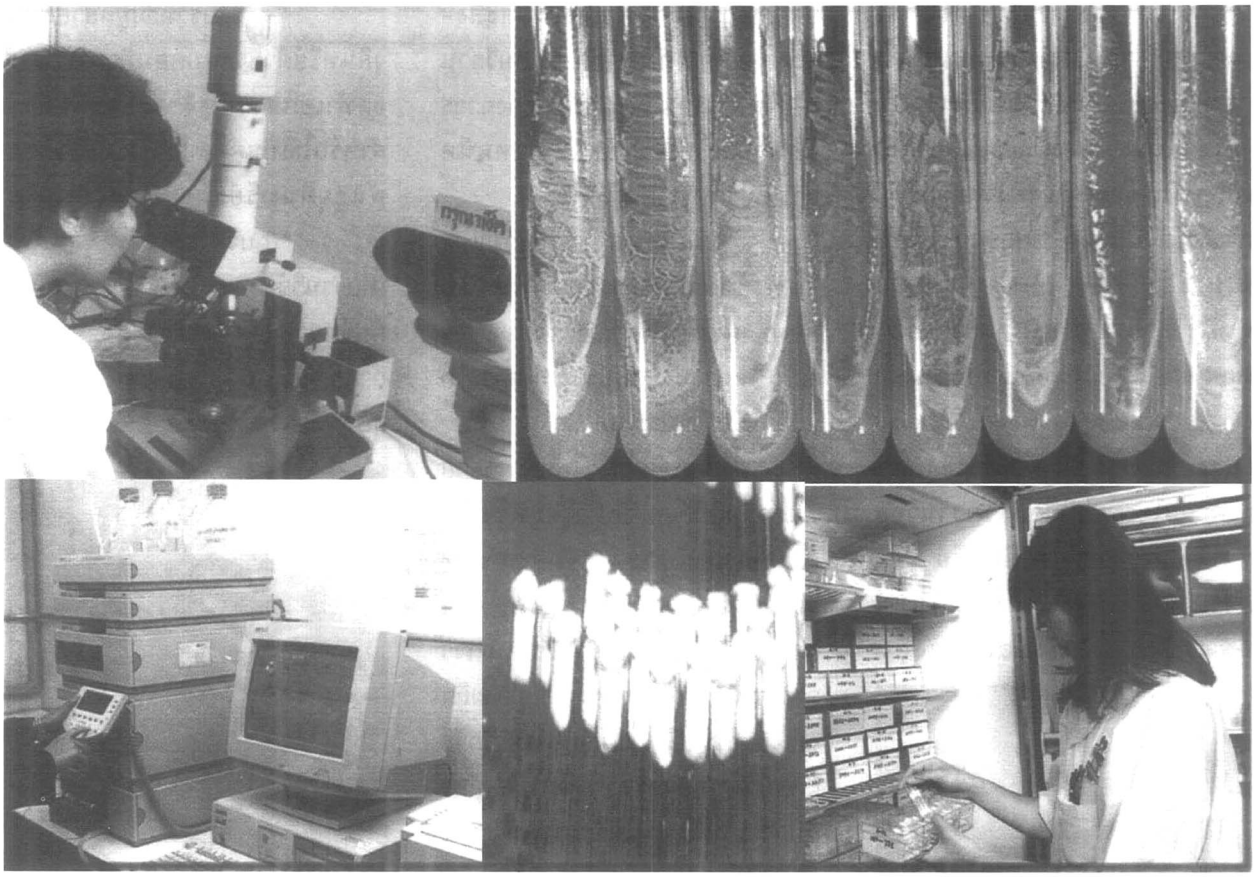
➠ บริการให้คำปรึกษาและแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวกับจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ตลอดจนการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์

➠ ติดต่อแลกเปลี่ยนข้อมูลจุลินทรีย์กับศูนย์ข้อมูลจุลินทรีย์ในต่างประเทศโดยคอมพิวเตอร์



สถานที่ติดต่อ

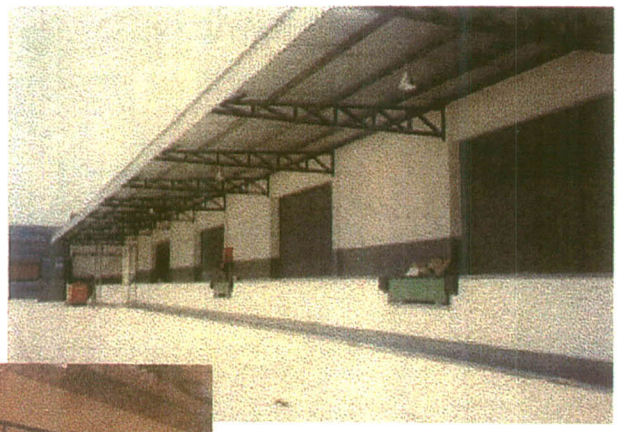
สนใจขอใช้บริการโปรดติดต่อสอบถามรายละเอียดได้ที่ : ผู้อำนวยการ ศูนย์เก็บรักษาและรวบรวมข้อมูลจุลินทรีย์ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วท.) 196 ถนนพหลโยธิน เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
โทรศัพท์ : 5795515, 5790160, 5791121-30 ต่อ 2303, 2203
แฟกซ์ : (02) 5799542, 5614771
Email : TISTR@mozart.inet.co.th

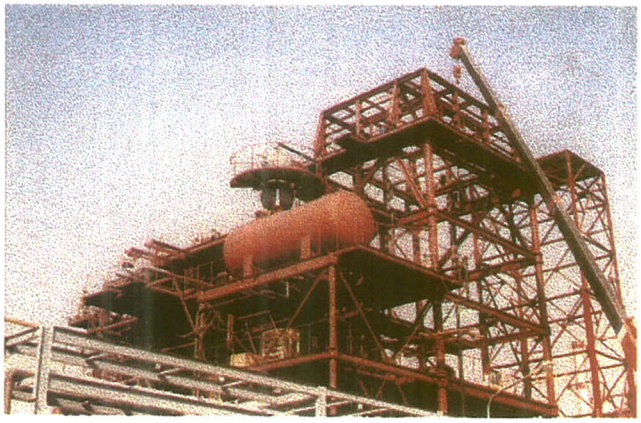


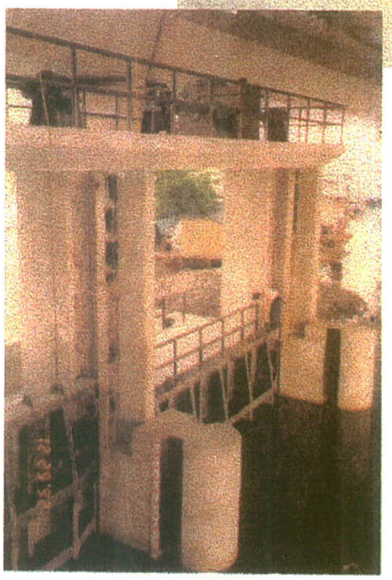
บริษัท ที อี ซี คอนเทค จำกัด

THAI ENGINEERING AND INDUSTRIAL CONVEYOR SYSTEM CO.,LTD.

73/17 ซอย เสนานิคม 1 ถนนพหลโยธิน แขวงจรเข้บัว เขตลาดพร้าว กรุงเทพฯ 10230

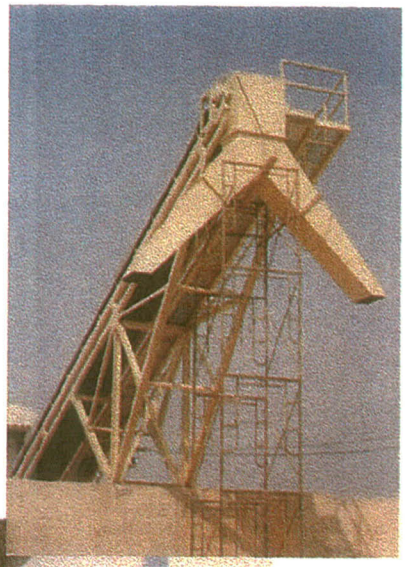




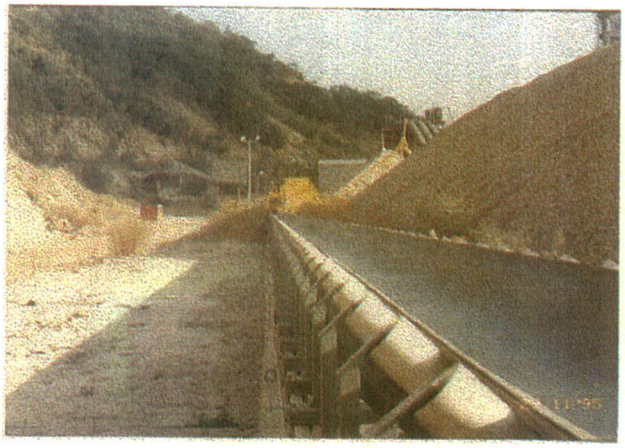


ออกแบบ ก่อสร้าง ติดตั้ง

- ออกแบบและก่อสร้างโรงงานอุตสาหกรรม, โกดัง, ไซโล, ถนน, บ่อน้ำเสีย,ฐานเครื่องจักร
- ออกแบบ และสร้างเครื่องจักรสำหรับงานอุตสาหกรรม โรงงานแก้ว,โรงงานยิปซั่ม, โรงงานรองเท้า,โรงหล่อ : ยิปซั่ม(ผลิตปูนพลาสเตอร์แบบ Continuous) ซีเมนต์ผสมเสร็จ, โม่หิน, แยกทราย, หลอมแก้ว, หล่อเหล็กและเคมี
- ออกแบบและสร้างระบบลำเลียงสำหรับงานอุตสาหกรรม
- ออกแบบและสร้างงานกำจัดฝุ่น DustCollector สำหรับโรงงานอุตสาหกรรม
- งานติดตั้งเครื่องจักรโรงงานอุตสาหกรรม ออกแบบและติดตั้งไฟฟ้าอุตสาหกรรม



TEL : 9070271-3, 9071005 FAX : 9071004



CG ENGINEERING LTD.,PART.

SALE AGENCY FOR TECH PRO
RUBBER INTRUMENTS

OVER 13 YEARS OF SERVICE TO THE RUBBER INDUSTRY

- **With experienced service on :**
  - Moony Viscometer
  - Rheometer and
  - Tensile Tester
- **Maintenance of all rubber testing equipments**
- **Calibration with certificate**
- **Modification of unsupport equiptments by manufacturers**

CONTACT

CG Engeering Ltd.,Part.

109/20 Soi Lardprao 18, Lardprao Rd.,
Lardyao, Chatuchuk, Bangkok Thailand. 10900
Tel: (662) 511-0355 Res: (662) 512-4627 Fax: (662) 513-2610
Phonelink: 151, 152 Call 120924
Mobile Phone: 661-4987151
E-mail : wisitt@ksc15.th.com

PLANNING ENGINEERING DEVELOPMENT CO.,LTD.

รับออกแบบและติดตั้งงานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร
รับออกแบบและติดตั้งงานระบบปรับอากาศ,ระบบสุขาภิบาลและดับเพลิง
รับออกแบบและติดตั้ง MATV , CCTV

บริษัท สุนันท์ คอมเมอร์เชียล จำกัด

จำหน่ายอุปกรณ์ไฟฟ้า , สื่อสาร , แอร์ , สุขาภิบาล , ดับเพลิง

46/16-17 ม.9 ถ.เทพารักษ์ ต.บางปลา อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ 10540 ☎ 315-5011-2, 706-3136-7 แฟ็กซ์ : 706-3138
46/16-17 MOO 9 TEPARAK RD., BANGPLA, BANGPLEE, SAMUTPRAKARN 10540 ☎ 315-5011-2, 706-3136-7 FAX : 706-3138

MEGASOFT COMPUTER CO.,LTD.

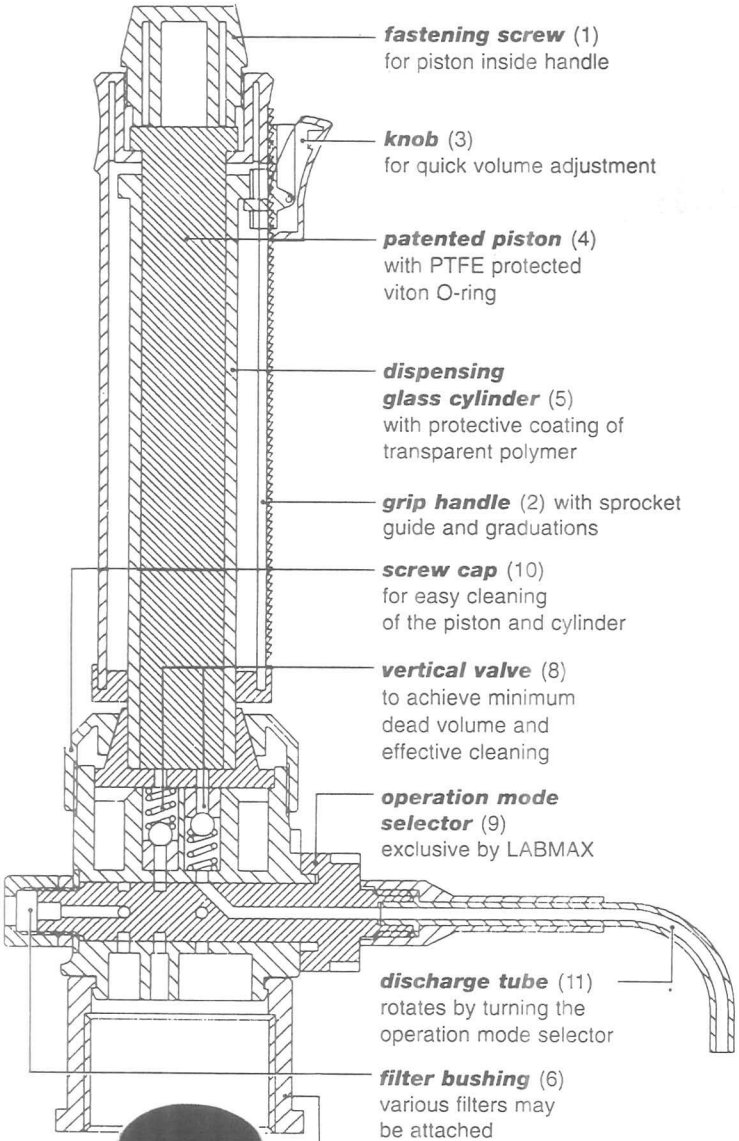
จำหน่ายคอมพิวเตอร์ , ซ่อม , วางระบบ LAN , NETWORK
COMPUTER GRAPHIC , CAI , PRESENTATION
บริการ INTERNET , รับสร้าง HOME PAGE ส่วนตัวและงานธุรกิจ

บริษัท อิตัลมาร์ จำกัด

ITALMAR CO., LTD.

766 ซอยเกษมสุวรรณ (สุขุมวิท 50) ถนนสุขุมวิท พระโขนง กรุงเทพฯ โทร. 3319090-3

ผู้แทนจำหน่าย FAX : 3319094



fastening screw (1)
for piston inside handle

knob (3)
for quick volume adjustment

patented piston (4)
with PTFE protected viton O-ring

dispensing glass cylinder (5)
with protective coating of transparent polymer

grip handle (2) with sprocket guide and graduations

screw cap (10)
for easy cleaning of the piston and cylinder

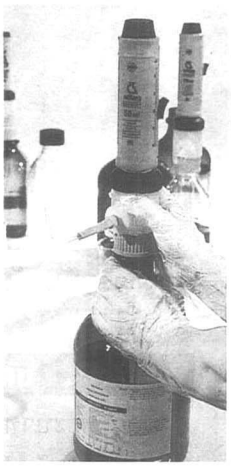
vertical valve (8)
to achieve minimum dead volume and effective cleaning

operation mode selector (9)
exclusive by LABMAX

discharge tube (11)
rotates by turning the operation mode selector

filter bushing (6)
various filters may be attached

dispenser connector (7)
360 degree rotation

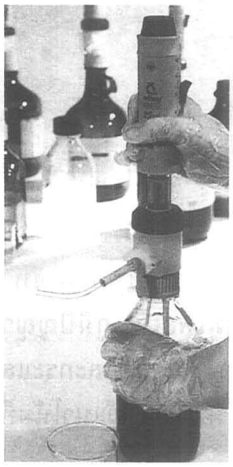


The "360 degree-turn" is already integrated

No matter how tight you secure the LABMAX - with or without the adapter - you can direct the discharge tube with 1 simple turn, wherever you wish to direct it.

For example: above the label of the bottle which should be visible when working with a Dispenser.

The use of adapters for different bottle threads does not limit this function!



"Air-purging" without problems or loss of reagents

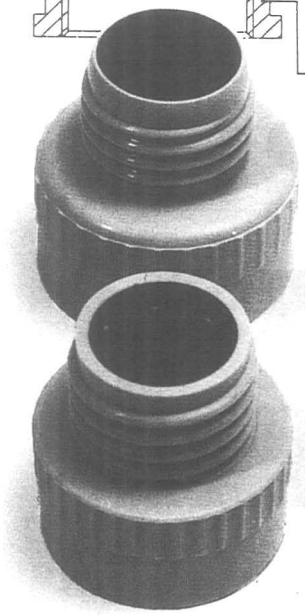
Turn the operation mode selector to the right at a 90 degree angle. A marker and the discharge tube will indicate the right position. Remove (purge) the air by several pumping actions. No reagent is lost as you are pumping in a closed circuit.

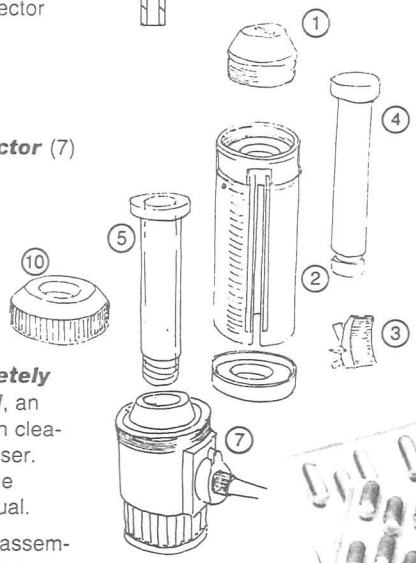
If you do not wish air exchange between reagent and room air the LABMAX is equipped with a bushing which allows the simple attachment of different filters as well as calcium chloride tubes or a check valve.

Easy and fastest possible volume selection

Adjusting the volume of the LABMAX is done by a quick-adjust knob. The desired volume is set by a sprocket. Just push the knob - move to the desired volume - release - thats all!

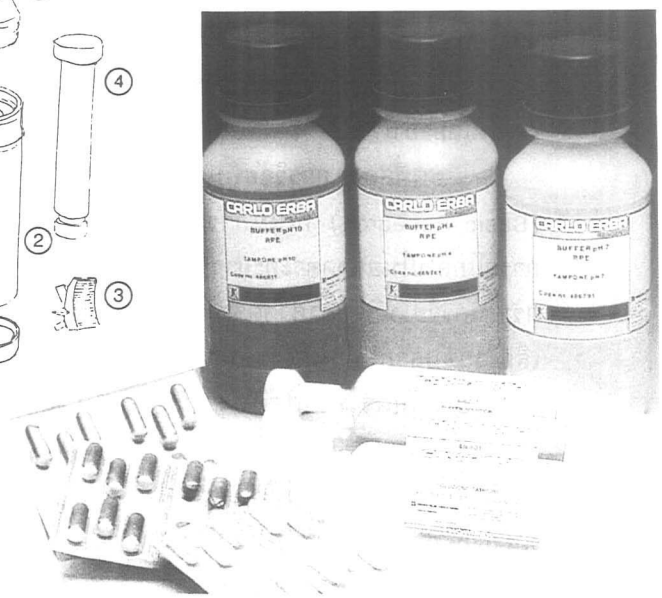
Precise reproductibility of the volume in the clinical field, science and research - the word is LABMAX. After all - if the LABMAX has to be disassembled e.g. for cleaning it does not need to be re-adjusted after assembling. The zero-point is part of the construction and automatically calibrated.





The LABMAX may be ***completely disassembled***, an advantage when cleaning the Dispenser. Please follow the instruction manual.

Due to easy disassembly all parts of the LABMAX may be replaced without any problem.



สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

ขอแนะนำวารสารเกี่ยวกับการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยียุค ปี ค.ศ. 2000

พบกับความรู้และเหตุการณ์ปัจจุบันด้านการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี รวมทั้งเว็บไซต์ใหม่และบทความจากครูทั่วประเทศที่น่าสนใจใน **วารสาร สสวท.**

ค้นหาข้อมูลฉับไวจากดัชนีชื่อผู้แต่ง ชื่อเรื่อง คำสำคัญ ต้อง**วารสารบทคัดย่อ** การศึกษาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ซึ่งรวบรวมบทความการวิจัยทางการศึกษา รวมทั้งโครงงานวิทยาศาสตร์ที่ได้รับรางวัลในรูปแบบบทคัดย่อ

ใบสมัคร

ชื่อ-นามสกุล (นาย/นาง/น.ส.).....

สถานศึกษา/หน่วยงาน.....

สมัครในนาม ☐ สถานศึกษา/หน่วยงาน ☐ บุคคล ส่งวารสารไปที่ ☐ บ้าน ☐ ที่ทำงาน

ที่อยู่.....

..... รหัสไปรษณีย์..... โทรศัพท์.....

สมัครเป็นสมาชิก ☐ วารสารสสวท. ☐ 1 ปี 120 บาท ☐ 2 ปี 240 บาท

☐ วารสารบทคัดย่อฯ ☐ 1 ปี 120 บาท ☐ 2 ปี 240 บาท

พร้อมกันนี้ ได้ชำระค่าสมาชิกมาด้วยแล้วเป็นเงิน .....บาท และให้ออกใบเสร็จรับเงินในนาม.....

ธนาณัติ หรือตั๋วแลกเงินสั่งจาย ปท.สันติสุข ในนามหัวหน้าฝ่ายการคลัง

924 สสวท. ถนนสุขุมวิท เอกมัย เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10110 (โทร. 392-4021 ต่อ 178)

SAHA THAI STEEL PIPE CO., LTD.

BVQi ISO 9002

บริษัท สหไทยสตีลไพพ์ จำกัด
SAHA THAI STEEL PIPE CO., LTD.
泰華聯合鋼管有限公司

78 หมู่ 3 ถนนปู่เจ้าสมิงพราย ต.บางหญ้าแพรก อ.พระประแดง จ.สมุทรปราการ
โทร. 3859023, 7544138 อัตโนมัติ แฟกซ์. 3859288, 7544100
78 Moo 3 Poochao Rd., Bangyaprack, Phrapradaeng Samuthprakarn, Thailand. Tel : 3859023, 7544138 Automatic Fax : 3859288, 7544100
泰國北欖府拍巴拾縣富昭路挽耶碧第三區門牌七十八號

MANUFACTURE OF SUPERB QUALITY STEELPIPE

ได้รับเครื่องหมายผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
มอก. ๒๗๖-๒๕๓๒ ท่อเหล็กกล้า
มอก. ๒๗๗-๒๕๓๒ ท่อเหล็กกล้าอาบสังกะสี
มอก. ๑๒๒๘-๒๕๓๗ เหล็กโครงสร้างรูปพรรณขึ้นรูปเย็น

COMPANY PROFILE

ท่อดี มีคุณภาพ ได้มาตรฐาน

องค์การเภสัชกรรม

GMP
อุตสาหกรรมดีเด่น
R&D
ISO 9002

THE GOVERNMENT PHARMACEUTICAL ORGANIZATION

องค์การเภสัชกรรม 75/1 ถ.พระรามที่ 6 เขตราชเทวี กรุงเทพ 10400 Tel. 2456147-85

BESSAW ENGINEERS (THAILAND) CO., LTD.

บริษัท เบสซอ เอ็นจิเนียร์ (ประเทศไทย) จำกัด

บริษัทฯ ได้ดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับระบบน้ำแบบครบวงจร เพื่อให้คำแนะนำ ออกแบบและสำรวจ การติดตั้งระบบการให้น้ำและปุ๋ย รวมทั้งการให้คำปรึกษาการปลูกพืช การควบคุมศัตรูพืช และการใช้ปุ๋ยที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ แก่เกษตรกรที่สนใจทั่วประเทศ โดยทีมงานและผู้เชี่ยวชาญด้านระบบน้ำและการเกษตรที่มีประสบการณ์และความชำนาญสูง

- ออกแบบและติดตั้งที่ถูกต้อง ทันสมัย เหมาะสมกับทุกสภาพพื้นที่และภูมิอากาศ
- เลือกสรรอุปกรณ์ที่มีคุณภาพสูง ทนทานต่อการใช้งาน ดูแลและบำรุงรักษาง่าย
- ควบคุมการติดตั้งโดยผู้ชำนาญงานที่ผ่านการฝึกอบรมและมีประสบการณ์สูง
- พร้อมด้วยทีมงานที่ปรึกษาทางด้านวิชาการเกษตร และระบบน้ำเพื่อการเกษตร
- ลดต้นทุน เพิ่มผลผลิต ประหยัดแรงงาน

บริษัท เบสซอ เอ็นจิเนียร์ (ประเทศไทย) จำกัด
99/220 ถ.เทศบาลสงเคราะห์ ลาดยาว จตุจักร กทม. 10900 โทร. 9543120-6 แฟกซ์ 954-3128
E-mail : pichaim@ksc11.th.com, laddagrp@asiaaccess.net.th

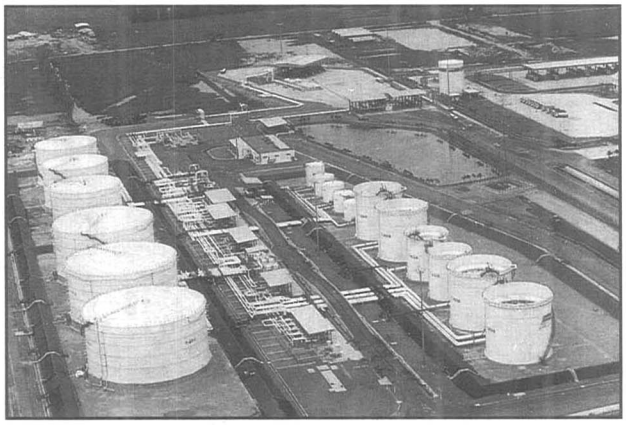
ลดปัญหาจราจร เพิ่มประสิทธิภาพการขนส่ง ด้วยระบบท่อส่งน้ำมันแทปไลน์

ระบบท่อส่งน้ำมัน

ระบบท่อส่งน้ำมันของแทปไลน์เป็นระบบที่สามารถขนส่งน้ำมันได้หลายชนิดในท่อเดียวกัน มีกำลังการส่ง 26,000 ล้านลิตรต่อปีและควบคุมการจัดส่งน้ำมันด้วยระบบคอมพิวเตอร์ SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition System) ซึ่งทำหน้าที่หลักในการเปิดปิดวาล์ว ปั๊ม และอุปกรณ์ในระบบท่อทั้งหมด เปิด - ปิดถังน้ำมันต้นทางและปลายทาง วัดปริมาณน้ำมันและตรวจสอบชนิดของน้ำมันที่ผ่านท่อ ตลอดจนตรวจสอบการรั่วไหลของระบบและปิดวาล์วหยุดปั๊มส่งน้ำมันกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินผ่านระบบ Emergency Shutdown

บริษัท ท่อส่งปิโตรเลียมไทย จำกัด(แทปไลน์) ก่อตั้งขึ้นเมื่อวันที่ 9 มกราคม 2534 นับเป็นผู้ริเริ่มระบบขนส่งน้ำมันทางท่อขึ้นเป็นครั้งแรกในประเทศไทย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบการขนส่งน้ำมันและลดปริมาณความหนาแน่นของการจราจรที่เกิดจากการขนส่งน้ำมันทั้งทางบกและทางน้ำ

ด้วยปณิธานที่มุ่งเน้นบริการจัดส่งน้ำมันที่รวดเร็ว มีประสิทธิภาพและความปลอดภัยสูง แทปไลน์จึงใช้งบประมาณลงทุนกว่า 10,000 ล้านบาทในการวางระบบขนส่งน้ำมันทางท่อ และการจ่ายน้ำมัน ณ คลังน้ำมันให้เป็นระบบที่ทันสมัยที่สุด และปลอดภัยมากที่สุดแห่งหนึ่งของโลก



ท่อส่งน้ำมันศรีราชา-สระบุรีมีความยาวทั้งสิ้น 255 กิโลเมตร มีเส้นทาง เริ่มต้นจากสถานีส่งน้ำมันต้นทางศรีราชา จังหวัดชลบุรี ซึ่งจะรับน้ำมันจากโรงกลั่นน้ำมันเอสโซ่ โรงกลั่นน้ำมันไทยออยล์ คลังน้ำมันของการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย และคลังน้ำมันของบริษัท ชลบุรี เทอร์มินัล จำกัด (BP/Q8) เพื่อลำเลียงไปยังคลังปลายทางที่อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี โดยมีท่อแยกไปยังคลังบาฟส์ที่บริเวณท่าอากาศยานกรุงเทพฯ และที่อำเภอเสาไห้ จังหวัดสระบุรี

นอกจากนี้แทปไลน์ยังได้สร้างคลังน้ำมันขึ้น 2 แห่ง ที่ลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี และที่เสาไห้ จังหวัดสระบุรี ซึ่งถือเป็นแหล่งสำรองและเป็นศูนย์กลางการจ่ายน้ำมันที่สำคัญไปยังปริมณฑลรอบนอกกรุงเทพฯ ภาคกลาง ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

การควบคุมการจ่ายน้ำมัน ณ คลังน้ำมันทั้ง 2 แห่งของแทปไลน์ควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ซึ่งทำให้คลังน้ำมันที่ลำลูกกา สามารถจ่ายน้ำมันให้รถบรรทุกได้ครั้งละ 8 คันพร้อมกัน ในขณะที่คลังน้ำมันที่สระบุรีสามารถจ่ายน้ำมันให้รถบรรทุกได้ครั้งละ 20 คัน และจ่ายน้ำมันให้รถไฟได้ครั้งละ 14 ตู้พร้อมกัน

คลังน้ำมัน

คลังน้ำมันทั้ง 2 แห่งได้ติดตั้งระบบป้องกันและควบคุมอัคคีภัยตามมาตรฐานสากล ได้แก่ ระบบแจ้งสัญญาณเตือนภัย ระบบหยุดจ่ายหรือเติมน้ำมันฉุกเฉิน และป้องกันน้ำมันล้นถัง ระบบท่อน้ำดับเพลิงรอบคลัง ระบบฉีดน้ำดับเพลิงประจำจุด ระบบโฟมดับเพลิงเข้าสู่ถัง และระบบน้ำหล่อเย็นรอบถัง พร้อมทั้งมีรถดับเพลิงทันสมัยชนิดน้ำและโฟมดับเพลิง ตลอดจนมีบ่อน้ำดับเพลิงขนาดใหญ่ และปั๊มน้ำดับเพลิง 4 เครื่อง

บริษัท ท่อส่งปิโตรเลียมไทย จำกัด บริการขนส่งน้ำมันทางท่อ **" รวดเร็ว ปลอดภัย ไร้มลพิษ "**

2/8 หมู่ 11 ถ.ลำลูกกา ต.ลาดสวาย อ.ลำลูกกา จ. ปทุมธานี 12150 โทรศัพท์ 9919130-59 แฟกซ์ 533-2186

http://www.thappline .co.th

เราภูมิใจที่ได้ทำให้โลกใบนี้...

มีระบบการติดต่อสื่อสารที่สมบูรณ์แบบ

โดยอาศัยเทคโนโลยีประสิทธิภาพเยี่ยมและทันสมัย

ซึ่งเราได้คิดค้นและพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่อง

เพื่อรองรับทุกความต้องการที่กำลังเกิดขึ้น

ด้วยความตั้งใจและมุ่งมั่น

ที่จะทำให้โลกใบนี้...เล็กลง

UCOM

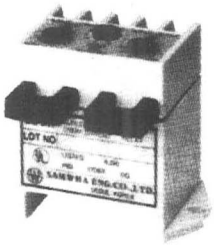
บมจ. ยูไนเต็ดคอมมูนิเคชั่น อินดัสตรี ทะเบียนเลขที่ บมจ.161

499 อาคารเบญจจินดา ถนนวิภาวดีรังสิต เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900 โทร. (662) 953-[illegible] โทรสาร (662) 953-2240

LISTED EJ-90
IND. CONT.EQ

UL

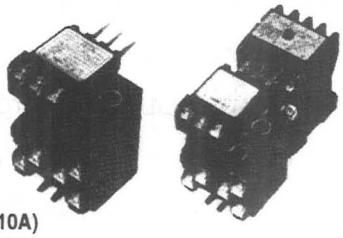
E.O.C.R. รุ่น SS
-05 (0.5A-6.5A)
30 (3-30A)
60 (5-60A)
(72)Lx(60)Wx(66)H



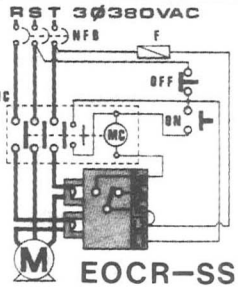
หยุดค่าเสียหาย!

ลดปัญหามอเตอร์ไหม้

ใช้โอเวอร์โหลดอย่างดี



E.O.C.R.
รุ่น ST
-10 (0.2-10A)
-20 (2-20A)
(52)Lx(73)Wx(76)H



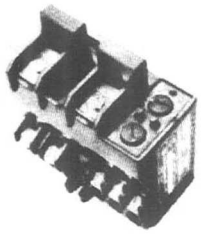
EOCR–SS

E.O.C.R.

ทำงานไว

ปรับแอมป์ ตั้งเวลาตัดได้

ทนงานหนัก ราคาไม่แพง

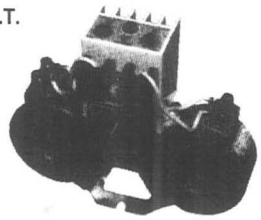


E.O.C.R. รุ่น SE
-05 (0.5-6.5A)
-30 (3-30A)
-60 (5-60A)
(75)Lx(48)Wx(71)H

EOCR-SS 05+C.T.
100/5~400/5A

UL

LISTED
EJ90
IND.CONT.EQ



- E.O.C.R คืออิเล็กทรอนิกส์โอเวอร์โหลดรีเลย์ ป้องกันการใช้กระแสเกินของมอเตอร์ หม้อแปลงไฟฟ้าหรือเครื่องชุบโลหะ มีขนาดเล็กกะทัดรัด ประสิทธิภาพสูง ให้ความแม่นยำในการตัดไฟได้ดี
- ใช้แทนโอเวอร์โหลดแบบเก่าที่ล้าสมัย ทำงานช้าและไม่แน่นอน
- ช่วยป้องกันมอเตอร์ไหม้เนื่องจากไฟเกินหรือสาเหตุจากหน้าคอนแทคสกปรกทำให้เกิดไฟตกหรือขาดเฟสหรือแม้แต่แบริ่งลูกปืนผิดหมดอายุเนื่องจากการใช้งานมานาน
- เฉพาะรุ่น SS จะมีปุ่มปรับหน่วงเวลา D-Time (Delay start Time) เพิ่มขึ้นมา เพื่อทำหน้าที่หน่วงเวลาไม่ให้รีเลย์ตัดในขณะที่มอเตอร์เริ่มหมุน เนื่องจากมอเตอร์ใช้กระแสไฟสูง
- รีเลย์แยกอิสระจากโหลดที่มีกระแสสูง โดยจับสัญญาณผ่านทาง C.T. ในตัวจึงทำให้ EOCR ไม่เสียหายง่ายแม้โหลดเกิดลัดวงจร และยังใช้กับมอเตอร์ขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่แบบไม่จำกัดแรงม้า

SAV

สอบถามรายละเอียดจากร้านอุปกรณ์ไฟฟ้าโรงงานทั่วไป หรือ

หจก. เอส เอ วี เมคคานิคคอลเซอร์วิสส์ แอนด์ ซัพพลายส์

545 ถ.สุขุมวิท ต.ปากน้ำ อ.เมือง จ.สมุทรปราการ 10270 โทร: 395-3804, 702-8801

แฟกซ์: 395-1002

ผู้แทนจำหน่ายแต่ผู้เดียวในประเทศไทย

หจก. วิวัฒน์เทอร์โบน์
โทร. 395-3608-9

บ.อาร์.เอส.คอนโทรลเมติก จก.
โทร. 374-6678, 374-2348

ขอสนับสนุน วารสาร

" วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี "

เพื่อการวิจัย และพัฒนา ด้านวิทยาศาสตร์

ด้วยความปรารถนาดี

จาก

บริษัท ซันไชน์ เอนจิเนียริ่ง แอนด์ คอนสตรัคชั่น จำกัด

155 หมู่ 2 ถ.รัตนโกสินทร์สมโภช แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กทม. 10220 โทร/แฟ็กซ์ 5198471, 5198767

SUNSHINE ENGINEERING AND CONSTRUCTION CO., LTD.

155 RATTANAGOSINTARASOMPOCH ROAD, TARANG, BANGKHEN, BANGKOK 10220 THAILAND

โรงงาน 92/2 หมู่ 7 ถ.มิตรภาพ ต.ทับกวาง อ.แก่งคอย จ.สระบุรี 18260

FACTORY 92/2 MOO 7 MITARAPAB RD., TABKUANG KANGKOI SARABURI 18260

TEL. (036) 357372, 357373 FAX : (036) 357373

ขอแสดงความยินดี

การจัดทำวารสาร วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

THAILAND INSTITUTE OF SCIENTIFIC AND TECNOLOGICAL RESEARCH

กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

อภินันทนาการ

จาก

บริษัท ที. เจ. ไดนาแม็ค จำกัด

98/34 หมู่11 ถ.พุทธมณฑลสาย 5 ต.ไร่ขิง อ.สามพราน จ.นครปฐม 73210

โทร. (02)811-8292-6 โทรสาร. (02)811-8297

RABBIT BRAND

ตรากระต่าย

วันเดอร์ เอิร์ท

WONDER EARTH

บริษัท แอคโต้เชม (ไทย) อุตสาหกรรม จำกัด

322/302 ถนนอโศก-ดินแดง แขวงดินแดง เขตดินแดง กรุงเทพฯ

โทร. 246-2520-1

Ozone-Chitosan

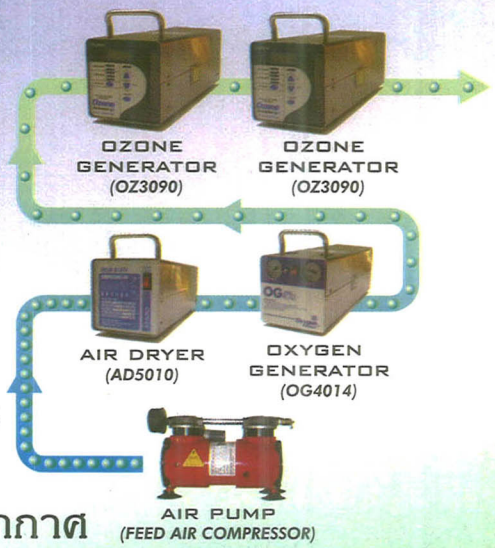
นวตกรรมการเพิ่มผลผลิต และ รักษาสภาพแวดล้อมในศตวรรษที่ 21

โอโซน

วิธีธรรมชาติในการปรับสภาพสิ่งแวดล้อม ควบคุมปริมาณจุรินทรีย์
ลดปริมาณสารเคมี, โลหะหนักในน้ำ และอากาศ

การประยุกต์ใช้งาน

- ใช้ในฟาร์มกุ้ง, บ่อปลา, ปู
- ขบวนการผลิต และบรรจุน้ำดื่ม
- การถนอมอาหาร
- กำจัดกลิ่น และเชื้อโรค
- ใช้ในสระว่ายน้ำ
- การล้างผักปลอดสารพิษ และ การเพราะปลูกแบบ Hydroponics
- การบำบัดน้ำเสีย
- ควบคุมปริมาณจุรินทรีย์ในน้ำและอากาศ



และขอแนะนำ

สารมหัศจรรย์ของศตวรรษที่ 21

ไคโตซาน ไคติน

สารชีวภาพที่ย่อยสลายได้เอง โดยธรรมชาติ

ใช้ในเครื่องสำอาง

- แป้ง MAKE-UP
- ควบคุมความชื้น และไขมัน
- โลชั่นบำรุงผิว และผม
- คลีมทาหน้า และร่างกาย
- ยาสีฟัน
- ฯลฯ

เกษตรกรรม

- เคลือบเมล็ดพันธุ์
- ปรับสภาพดิน
- กระตุ้นการเจริญเติบโต
- เก็บรักษาผลผลิต ได้นานขึ้น
- ป้องกันเชื้อแบคทีเรีย
- ผสมอาหารสัตว์
- ฯลฯ

วงการแพทย์

- ใช้ในการสมานแผล
- ทำเส้นเลือดเทียม
- ลดคอเลสเตอร์รอล
- ใช้ทำแผ่นกรอง
- ทำหนังเทียม
- ทำคอนแทคเลนส์
- ควบคุมการออกฤทธิ์ของยา
- ฯลฯ

อาหาร

- ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร
- ลดจุรินทรีย์ในการถนอมอาหารสด
- ใช้ควบคุมจุรินทรีย์ในอาหารสำเร็จรูป
- ฯลฯ

เครื่องนุ่งห่ม

- ทำเส้นใยป้องกันเชื้อแบคทีเรีย
- ฯลฯ

OZONE IS NATURAL WAY FOR AIR AND WATER TREATMENT

CHITIN & CHITOSAN Solution for the 21st century

ขอรายละเอียดและวิธีการใช้ไคติน ไคโตซาน และโอโซน ได้ที่

บริษัท อีเบส คอเปอร์เรชั่น 142/58/34 ติวานนท์33 ถ.ติวานนท์ ต.ท่าทราย อ.เมือง นนทบุรี 11000 โทรศัพท์ 591-6295-6 โทรสาร 591-6297

e-mail : ebase@ozone-chitosan.com www.ozone-chitosan.com

ขอสนับสนุน วารสาร

"วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี"

SCIENCE AND TECHNOLOGY MAGAZINE

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

THAILAND INSTITUTE OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL RESEARCH

KUMJORNKIT CONSTRUCTION COMPANY LIMITED.

ด้วยความปรารถนาดี จาก

บริษัท กำจรกิจก่อสร้าง จำกัด

141 ซอยอารีสัมพันธ์ 2 ถนนพหลโยธิน แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพฯ

โทร. 278-3072, 279-5066, 271-4910, 270-1310 FAX : 619-7923 โฟนลิ้งค์ : 151, 152 เรียก 144581

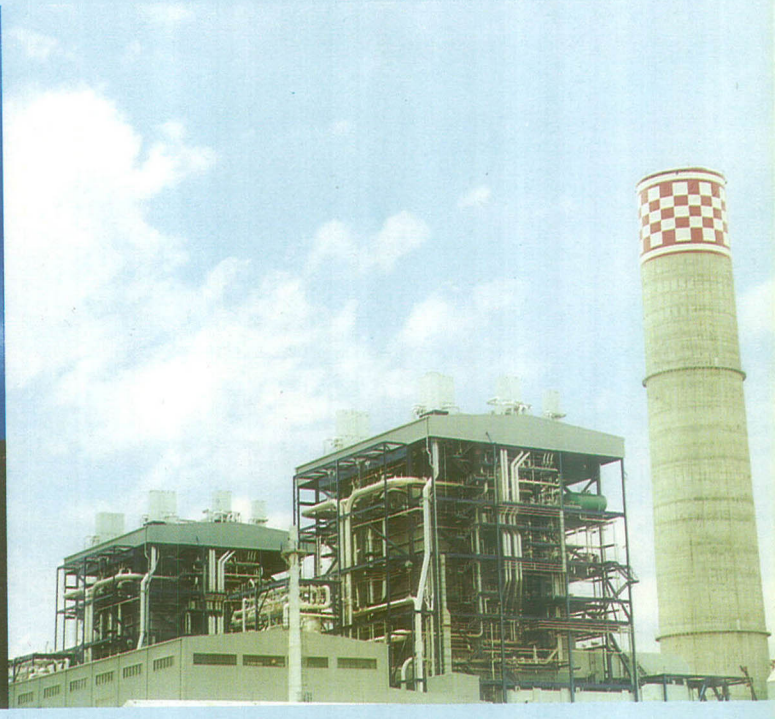
N.C.S. ENGINEERING CO., LTD.

บริษัท เอ็น.ซี. เอส. เอ็นจิเนียริง จำกัด

บริษัทฯ เป็นผู้รับเหมาช่วงโรงงานไฟฟ้าพลังความร้อน จ.ราชบุรี

รับออกแบบ และติดตั้งงาน ระบบไฟฟ้าแรงสูง-แรงต่ำ และระบบเครื่องกลสำหรับโรงงานอุตสาหกรรม, โรงไฟฟ้า, โรงปิโตรเคมี และอาคารสำนักงานโดยวิศวกรและช่างผู้ชำนาญงาน

18/7 ซอย 113 ถนนลาดพร้าว แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ
กรุงเทพฯ 10240 Thailand
โทรศัพท์ 704-7051-2 โทรสาร 704-7053

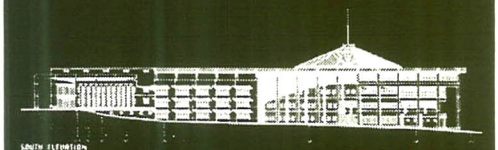
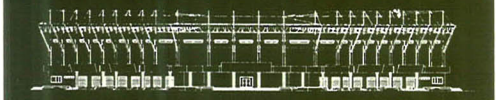


อภินันทนาการจาก







บริษัท สถาปนิกหนึ่งร้อยสิบ จำกัด

ARCHITECTS ONE HUNDRED AND TEN CO.,LTD.

3388/70-71 ชั้น 20 อาคารสิรินรัตน์ ถนนพระรามที่ 4 เขตคลองเตย กรุงเทพฯ10110 โทร 367-5788(18 สาย) โทรสาร 367-5074-5

3388/70–71 20th FL.SIRINRAT BLDG. RAMA IV ROAD, BANGKOK 10110 THAILAND, TEL 367–5788 (18 LINES) FAX : (662)367–5074–5

ALPHANI INTERNATIONAL CO.,LTD

บริษัท อัลฟานี อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด

ห้องเลขที่ 128/131-133 ชั้น 12 พญาไทพลาซ่า 128 ถนนพญาไท ราชเทวี กรุงเทพฯ 10400

Rm. No. 128/131-133, 12 th Fl., Payatai Plaza, 128 Phyathai Rd., Rajthavee, Bangkok 10400, Thailand.

Tel: (662) 216-5657-64 Fax : (662) 216-5665

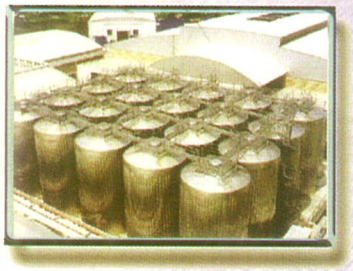
ขอสนับสนุนการวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ของ

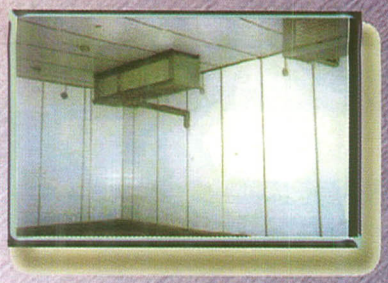
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย วท.

กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

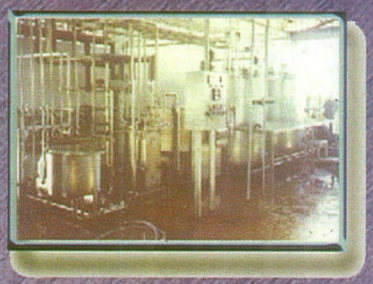
เพื่อการวิจัย และพัฒนา ด้านวิทยาศาสตร์



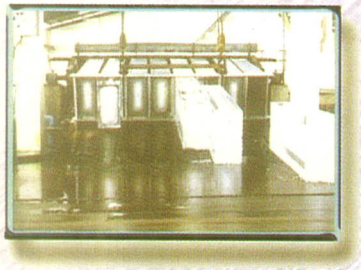
ถังเก็บ-หมักเบียร์



ห้องเย็น



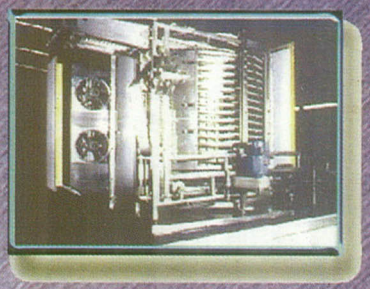
โรงนมพาสเจอร์ไรส์



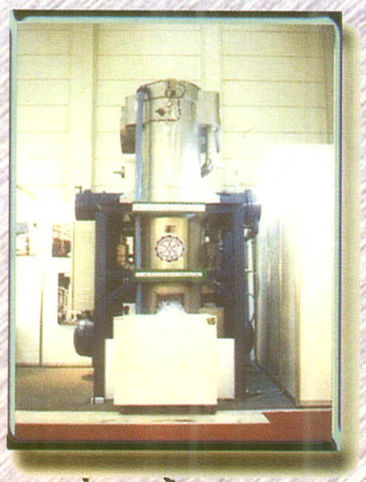
โรงน้ำแข็งซอง

พัฒน์กล PATKOL

"คุณภาพพร้อมบริการ"



ตู้ฟรีสเร็ว (I.Q.F.)



เครื่องทำน้ำแข็งหลอด

แผ่นทำน้ำเย็น

รางวัลผู้ส่งออกสินค้าไทยดีเด่น ปี 2542
ประเภทการออกแบบผลิตภัณฑ์ของตนเอง (Design)

ผลิต รับสร้าง และจำหน่าย

เครื่องทำน้ำแข็งหลอด, โรงน้ำแข็ง, ห้องเย็นขนาดเล็กและใหญ่
โรงงานนม, ไอศกรีม, เครื่องดื่มและโรงงานเบียร์
โรงงานผลิตอาหารต่าง ๆ, ถังสเตนเลสสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร
และเคมีภัณฑ์, ปั๊มสเตนเลส, วาล์ว, ท่อและอุปกรณ์ต่าง ๆ

บริษัท พัฒน์กล จำกัด (มหาชน)

20/14-15 หมู่ 10 สุขุมวิท 103 (ตรงข้ามสวนหลวง ร.9)
เขตประเวศ กรุงเทพฯ 10260
โทรศัพท์ : 328-1032-49, 726-2716
โทรสาร : 328-1245, 328-1058
URL : http://www.patkol.com
E-mail : sales@patkol.com

Squirrel

From kilowatts to megawatts, the worlds electricity markets may never be the same

Announcing a *breakthrough* in the development of a cost-efficient technology to store and use electrical energy

Applications:

- *Load leveling*
- *Power quality*
- *Renewable energy*
- *Telecommunications*
- *UPS*
- *Motive power*

Benefits:

- **Power and energy capacity are independent**
- **Indefinite number of charge-discharge cycles**
- **Total efficiency greater than 85 percent**
- **Can be completely discharged with no adverse effects**
- **Shelf life theoretically unlimited**
- **Cost per kilowatt-hour decreases as energy storage capacity increases**

Cellennium
COMPANY LIMITED

ypsum Metropolitan Tower, 11th Floor
539/2 Sri Ayudhaya Road
Bangkok 10400 Thailand
Telephone: (662) 642 5130 Facsimile: (662) 642 5131

For more information please visit
http//www.vanadiumbattery.com

รับสร้างโรงงานสำเร็จรูป

มั่นใจในคุณภาพ วางใจในมาตรฐาน

A FACTORY CONSTRUCTION CONTRACTOR

A TURNKEY PROJECT SPECIALIST

Factory Construction Contractor and Turnkey Project Specialist

FACTORY PERFECT CO.,LTD.

• As a Turnkey Project Contractor, Factory Perfect Co., Ltd. offers you a wide range of services to facilitate your early stages of industrial business establishment in Thailand. These services include free technical support and advice on the project, single source of material supply and the complete construction package, using **the Pre-Engineered Building (P.E.B.) system** which is an American know-how introduced for the first time in Thailand by Factory Perfect Co.,Ltd. With this system, we can offer you **a better quality at a less prices.**

• ในฐานะที่เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการก่อสร้างอาคารโรงงานแบบ Turnkey Project บริษัท แฟคทอรี่ เพอร์เฟค จำกัด สามารถให้บริการที่หลากหลายเพื่อช่วยให้การเริ่มต้นทำธุรกิจด้านโรงงานอุตสาหกรรมของท่านดำเนินไปด้วยดี บริการเหล่านี้ได้แก่ การสนับสนุนและการให้คำปรึกษาด้านเทคนิคโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย การจัดหาวัสดุอุปกรณ์ และการก่อสร้างโรงงานสำเร็จรูป***ในราคาที่ต่ำกว่า การดำเนินการก่อสร้างที่รวดเร็วกว่าและคุณภาพการก่อสร้างที่ดีกว่า*** ด้วยระบบโครงสร้างเหล็กสำเร็จรูป **Pre-Engineered Building System** ซึ่งเป็นเทคโนโลยีการก่อสร้างของอเมริกันที่บริษัท แฟคทอรี่ เพอร์เฟค จำกัด นำเข้ามาใช้เป็นครั้งแรกในประเทศไทย

CALL US TODAY AT 9729520-4
OR FAX US AT 9860768

We look forward to hearing from you soon.

FACTORY PERFECT
บริษัท แฟคทอรี่ เพอร์เฟค จำกัด

ZAMIL STEEL

Factory Perfect Co., Ltd. 301/23-24 Moo 6 Phahol Yothin Road, Anusavaree, Bangkhen, Bangkok 10220
e-mail: factory1@loxinfo.co.th homepage: www.factory.co.th our upcoming homepage: www.factorythailand.com