ISSN 0857-2380 ปีที่ 20 ฉบับที่ 3 กรกฎาคม-กันยายน 2548

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วารสารการวิจัยและพัฒนา

ความ (เหนื่อย) ล้าของรถยนต์

ไบโอดีเซล...มหัศจรรย์ พลังงานจากน้ำมันพืช

น้ำมันอะโวกาโดกับความงาม

ทีฆายุกา โหตุ มหาราชินี

ด้วยเกล้าด้วยกระหม่อม ขอเดชะ

ข้าพระพุทธเจ้า คณะผู้บริหารและพนักงาน

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

มั่นใจ... ในเบนซิน พีทีที แก๊สโซฮอล์ 95 คุณภาพ มาตรฐาน ปตท. ด้วยประสิทธิภาพ ไม่ต่างจากเบนซิน 95 ช่วยคุณประหยัดเงิน ช่วยชาติประหยัดพลังงาน **ใช้ได้เลย...** กับรถยนต์ที่ใช้ระบบหัวฉีดไฟฟ้า และรถยนต์ที่ผลิตตั้งแต่ปี ค.ศ. 1995 (พ.ศ. 2538) วันนี้ทุกปั๊ม ปตท. ทั่วกรุงเทพฯ ปริมณฑล และอีกกว่า 700 แห่งทั่วประเทศ

พีทีที
แก๊สโซฮอล์ 95
PTT Gasohol

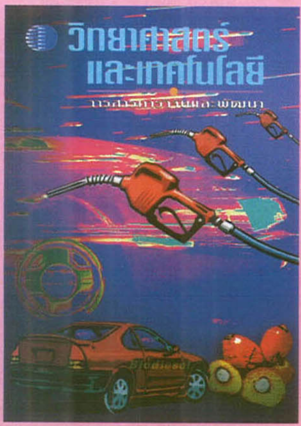

เครือข่ายของคุณ ทุกที่ ทุกเวลา
AIS
ความสุขของเด็กบางคน
คือการได้ทำงานเพื่อช่วยเหลือครอบครัว

ด้วยเกล้าด้วยกระหม่อม ขอเดชะ

ข้าพระพุทธเจ้า

การไฟฟ้านครหลวง

สารบัญ



ปกโดย สมเกียรติ ธรรมสูน

จากกองบรรณาธิการ

สวัสดีค่ะท่านผู้อ่านทุกท่าน ในวันที่ 18 สิงหาคม วันวิทยาศาสตร์ไทยได้เวียนมาบรรจบครบรอบอีกครั้งหนึ่ง กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้จัดงาน "สัปดาห์วิทยาศาสตร์แห่งชาติประจำปี 2548" ณ ศูนย์แสดงสินค้าและการประชุมนานาชาติอิมแพ็คเมืองทองธานี ระหว่างวันที่ 23-28 สิงหาคม โดยสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ได้เสด็จมาทรงเปิดงาน และทอดพระเนตรนิทรรศการเป็นเวลาถึง 4 ชั่วโมง นับเป็นพระมหากรุณาธิคุณเป็นอย่างยิ่ง สำหรับในปีนี้ทางกระทรวงวิทยาศาสตร์ได้มีการประชาสัมพันธ์อย่างดี จึงได้มีนักเรียนจากทั้งกรุงเทพมหานครและต่างจังหวัดหลั่งไหลกันมาชมงานจนแน่นขนัดไปหมด เด็กๆ ที่มาชมงานก็แสดงความสนใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกันอย่างน่าชื่นใจ เป็นความหวังว่าจำนวนนักวิทยาศาสตร์ในอนาคตคงจะเพิ่มมากว่าในปัจจุบัน

วารสารฯ ฉบับนี้ ได้นำเสนอบทสัมภาษณ์พิเศษ ผู้เชี่ยวชาญพิเศษ พิศมัย เจนวนิชปัญจกุล ซึ่งปัจจุบันรักษาการในตำแหน่งผู้อำนวยการฝ่ายสิ่งแวดล้อมนิเวศวิทยาและพลังงาน ในเรื่องไบโอดีเซล ในฐานะหัวหน้าโครงการพัฒนาเครื่องต้นแบบผลิตไบโอดีเซลและเป็นผู้ที่เชี่ยวชาญด้านนี้คนหนึ่งของประเทศ ถ้าหากว่าท่านผู้อ่าน อ่านแล้วยังมีข้อสงสัยก็ขอเชิญเขียนมาถามเพิ่มเติมได้นะคะ สำหรับเรื่องอื่นๆ ที่น่าสนใจ เช่น ควันหลงจาก...งานเปิดโลกทัศน์วิทยาศาสตร์ฯ 42 ปี วว. น้ำมันอะโวกาโดกับความงาม ระบบบำบัดน้ำเสียตะกอนเร่งร่วมกับตัวกรองเมมเบรน ความเชื่อถือได้ในระบบไฟฟ้า

ท้ายที่สุดดิฉันใคร่ขอขอบคุณท่านสมาชิกและผู้อ่านทุกท่านที่ให้การสนับนุนวารสารฯ ด้วยดีตลอดมา

ดารณี ประภาสะโนบล

editor@tistr.or.th

...ความสุขสมบูรณ์ในชีวิต
สหกรณ์เครดิตยูเนี่ยน
ความสำเร็จอย่างเป็นรูปธรรมที่ทั่วโลกยอมรับ
ในการแก้ปัญหาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศชาติอย่างยั่งยืน
สหกรณ์เครดิตยูเนี่ยนชุมชนคลองจั่น จำกัด
สถาบันการเงินและสวัสดิการชุมชน เพื่อชุมชน
1519 ซอยเสรีไท 7 ถนนเสรีไท แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ 10240
โทร. 0-2375-4278, 0-2375-7193-4 แฟกซ์: 0-2375-7195
E-mail : cuklongchan@yahoo.com, cuklongchan@hotmail.com

ความ(เหนื่อย)ล้าของรถยนต์

อาณัติ หาทรัพย์
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

"....ชิ้นส่วนรถยนต์หรือชิ้นส่วนอุปกรณ์เครื่องจักรไม่ว่าจะทำจากวัสดุชนิดใดก็สามารถเกิดความล้าได้เหมือนกัน"

ชิ้นส่วนโครงสร้างวิศวกรรม เช่น ชิ้นส่วนรถยนต์ โครงสร้างรับน้ำหนักทางด่วน โครงเหล็ก ป้ายโฆษณาขนาดใหญ่ เครื่องบิน เป็นต้น จะถูกออกแบบและสร้างให้สามารถรับภาระกรรม (load) แบบไม่คงที่ หรือเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาและอายุการใช้งาน ท่านลองจินตนาการว่าท่านจะต้องเหยียบคันเร่งและแตะเบรกเป็นระยะๆ กี่ครั้ง เมื่อท่านขับรถไปทำงานตอนเช้า ซึ่งแท่นเครื่องยนต์รับขนาดภาระกรรมไม่เท่ากัน ความแตกต่างของขนาดภาระกรรมขึ้นอยู่กับลักษณะการขับขี่ของท่าน เช่น รถวิ่งขึ้นลูกระนาด หรือคอสะพานด้วยความเร็วช้าที่แตกต่างกัน ยกเว้นรถแท็กซี่อาจวิ่งด้วยความเร็วค่อนข้างสูงเพราะว่าความต้องทำเที่ยวและเวลา หรือรถเป็นรถของเถ้าแก่ นอกจากนี้ชิ้นส่วนรองรับน้ำหนักของรถยนต์ เช่น โช้กอัพ หรือ "ช็อกแอ็บซอร์บเบอร์" (Shock absorber) ซึ่งทำหน้าที่ดูดซับแรงกระแทก รวมถึงคอยล์สปริงและชิ้นส่วนอื่นที่ต้องร่วมรับภาระกรรมด้วยกัน โดยทั่วไปชิ้นส่วนเหล่านี้ต้องถูกออกแบบให้สามารถทนทานต่อภาระกรรมแบบ

ไม่คงที่ได้ตลอดอายุการใช้งาน แม้ว่าลักษณะการขับขี่ของท่าน และสภาพถนนหนทางในบ้านเราจะเป็นอย่างไร ท่านและผู้โดยสารจะต้องรู้สึกสบายขณะนั่งภายในรถยนต์ ปราศจากอาการวิงเวียนเนื่องจากการแกว่งส่ายไปมาหรือการกระเด้งกระดอนของรถยนต์เป็นต้น สภาพการใช้งานเช่นนี้แสดงว่าชิ้นส่วนต่างๆ ต้องรับภาระกรรมหนักบ้าง เบาบ้าง สลับกันไปนานนับปี จนกว่าท่านจะปลดระวางรถยนต์ หากท่านสังเกตอย่างพินิจพิเคราะห์สักนิดท่านอาจเห็นอาการที่ผิดแปลกจากเดิม โดยการเปรียบเทียบกับรถยนต์ใหม่ป้ายแดง เช่น เสียงดังเอี๊ยดอ๊าดๆ อาการกระตุกตอนเลี้ยวโค้ง การหลวมคลอนของพวงมาลัย เป็นต้น บางครั้งหากท่านลองก้มดูใต้ท้องรถยนต์ของท่าน ท่านอาจมองเห็นความผิดปกติด้วยตา เช่น สนิมผุกร่อนจากการกัดกร่อน การเสื่อมสภาพของชิ้นส่วนรถยนต์จากการใช้งาน ซึ่งสภาวะดังกล่าวถือเป็นเรื่องปกติ

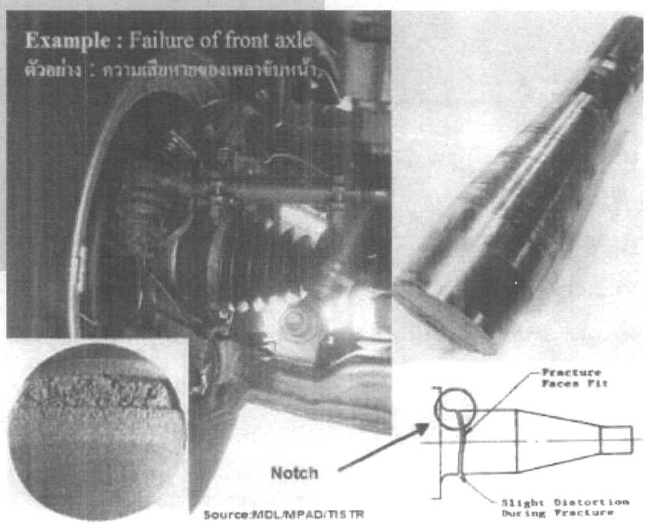
หากท่านคำนึงถึงการใช้รถยนต์ที่ปลอดภัยและอายุการใช้งาน การดูแลรักษาซ่อมแซม แก้ไขหรือป้องกันนับเป็นสิ่งที่ต้องให้ความสำคัญ แม้ว่ารถยนต์จะเสื่อมสภาพตามสภาวะการใช้งานและชิ้นส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเสี่ยงต่ออันตรายจะถูกออกแบบพิเศษให้ทนทานต่อการเสื่อมสภาพจากการใช้งาน การเสื่อมสภาพหรือความเสียหายก็จะเกิดขึ้น ซึ่งอาจสังเกตจากการสึกหรอ การหลวมคลอน การเกิดสนิม เป็นต้น ความเสียหายรูปแบบหนึ่งที่นับว่าอันตรายมาก คือ ความเสียหายที่เกิดมาจากการรับภาระกรรมแบบซ้ำๆ เป็นระยะเวลานานๆ เรียกว่าความเสียหายจากความล้า (fatigue failure)

ท่านอาจสงสัยว่ารถยนต์ หรือชิ้นส่วนรถยนต์เกิดความล้าได้หรือ? และนึกว่าจะเกิดกับเฉพาะคนขับรถยนต์เสียอีก ....ชิ้นส่วนรถยนต์หรือชิ้นส่วนอุปกรณ์เครื่องจักรไม่ว่าจะทำจากวัสดุชนิดใดก็สามารถเกิดความล้าได้เหมือนกัน โดยทั่วไปความล้าขึ้นอยู่กับลักษณะการรับภาระกรรมแบบใด การรับภาระกรรมแบบซ้ำๆ และเปลี่ยนแปลง ขนาดภาระกรรมตลอดเวลา เป็นระยะเวลานานๆ นับหลายเดือนหรือหลายปีจนเกิดความเสียหาย เราจะเรียกว่า "ความล้าจำนวนรอบสูง (high cycle fatigue)" เมื่อชิ้นส่วนถูกใช้งานและรับภาระกรรมไม่กี่ครั้งก็พังเสียแล้ว ส่วนความล้าจำนวนรอบต่ำ (low cycle fatigue) เกิดจากการรับภาระกรรมระยะเวลาสั้นๆ เพื่อความเข้าใจการเกิดความล้า ท่านลองจินตนาการว่าเมื่อท่านดัดเส้นลวดเหล็กกลับไป-มา

จนเส้นลวดเหล็กขาดจากกัน แม้ว่าเส้นลวดเหล็กมีความแข็งแรงมาก สามารถยกน้ำหนักครั้งละหลายกิโลกรัม หรือท่านทดลองดึงเส้นลวดเหล็กให้ขาดจะใช้แรงมาก การเกิดความล้าที่จำนวนรอบต่ำสังเกตจากการดัดเส้นลวดเพียงไม่กี่ครั้งก็ขาด หากท่านดัดไป-มาหลายๆ ครั้ง และจำนวนรอบการดัดเพิ่มขึ้นผลทำให้เส้นลวดเกิดขาดจากกัน ลักษณะดังกล่าวเป็นความล้าจำนวนรอบสูง ในขณะเส้นลวดใกล้ขาด เส้นลวดจะเกิดความร้อนมากกว่าปกติ ซึ่งแสดงว่ามีอะไรบางอย่างภายในเนื้อวัสดุของเส้นลวดเกิดการเปลี่ยนแปลง ท่านอาจพิสูจน์การเกิดความล้าด้วยตนเองได้โดยการลองกระดิกนิ้วที่ถนัดสัก 10 ครั้ง ท่านจะอุทานว่าไม่ยากเลยครับ หากท่านทดลองกระดิกนิ้วเดิมเพิ่มจำนวนเป็น 1,000 ครั้ง ท่านจะรู้สึกว่านิ้วของท่านเกิดความเมื่อยและล้า

ความล้าเป็นความเสียหายที่พบมากที่สุดที่เกิดขึ้นกับชิ้นส่วนวิศวกรรมทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ มูลค่าความเสียหายอาจประเมินได้หลายล้านบาทต่อปี ศูนย์พัฒนาและวิเคราะห์สมบัติของวัสดุ (ศพว.) สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) ที่ผู้เขียนทำงานอยู่ได้บริการด้านตรวจวิเคราะห์ความเสียหายจากการใช้งานชิ้นส่วนอุปกรณ์เครื่องจักรแก่ภาคอุตสาหกรรมมานานกว่า 10 ปี ความเสียหายซึ่งตรวจพบมากกว่าร้อยละ 90 เกี่ยวข้องกับความล้าของวัสดุ บางครั้งความล้าอาจเกิดร่วมกับความเสียหายแบบอื่นๆ เช่น การสึกกร่อน หรือการเกิดสนิม การสึกหรอเนื่องจากการขัดสีที่อุณหภูมิปกติและอุณหภูมิสูง เป็นต้น อาจกล่าวได้ว่ากลไกของการเกิดความเสียหายของวัสดุมีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้น โดยทั่วไปความล้ามักพบเห็นเป็นลักษณะรอยแตก (crack) ขนาดเล็กที่ผิวของชิ้นส่วน การมองรอยแตกเห็นด้วยตาเปล่าเมื่อรอยแตกมีขนาดประมาณ 0.5 ถึง 3 มิลลิเมตร อย่างไรก็ตามผู้ตรวจสอบรอยแตกจะต้องอาศัยประสบการณ์มาก ผู้เขียนเคยให้นักศึกษาฝึกงานตรวจหารอยแตกของชิ้นส่วนรถยนต์ที่ทดสอบความล้าขนาดความยาวประมาณ 5 มิลลิเมตร เนื่องจากนักศึกษาไม่สามารถจำแนกความแตกต่างระหว่างผิววัสดุและรอยแตกจึงทำให้ต้องใช้เวลาค้นหานาน วิธีการที่นิยมใช้กันในห้องปฏิบัติการทดสอบความล้าเพื่อตรวจสอบรอยแตกได้ชัดเจน คือ การใช้สีขาวพ่นชิ้นส่วนก่อนการทดสอบ หรือใช้แว่นกำลังขยายมากกว่า 2 เท่า ในการตรวจหารอยแตก หากชิ้นส่วนถูกใช้งานต่อเนื่อง รอยแตกอาจจะขยายยาวเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนทำให้ชิ้นส่วนนั้นแตกหรือขาดจากกัน ซึ่งอาจเกิดความเสียหายอย่างใหญ่หลวงต่อชีวิตและทรัพย์สิน โดยเฉพาะชิ้นส่วนของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในเครื่องบิน สะพาน โครงสร้างอาคาร รถยนต์ หม้อไอน้ำ หรือถังความดัน เป็นต้น ในบางกรณีรอยแตกเล็กๆ ที่เกิดอาจจะไม่ขยายยาวต่อไปอีก คุณสมบัติของวัสดุที่ผลิตชิ้นส่วนจะเป็นปัจจัยควบคุมหรือหยุดการขยายของรอยแตกนั้น

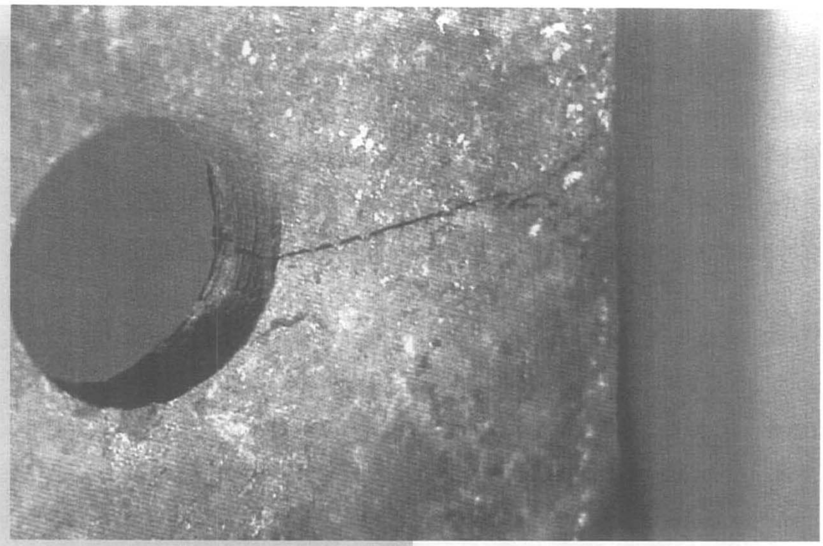
ความเสียหายเนื่องจากความล้ามีลักษณะเฉพาะตัว เช่น ลักษณะการเกิดเป็นจุด (localized) และลักษณะการเกิดสะสม (accumulative) ตลอดระยะเวลาที่ชิ้นส่วนนั้นยังรับภาระกรรม ความเสียหายแบบความล้า มักเกิดบริเวณที่มีความเค้นสูง หรือบริเวณที่มีความบกพร่อง และรอยบาก (notch) นอกจากนี้บริเวณที่มีการเปลี่ยนรูปร่าง fillet ร่องลิ่มของเพลา รอยปั๊มบนชิ้นงาน รอยเชื่อม ความบกพร่องในเนื้อวัสดุจะเกิดความล้าได้ง่ายและเร็วกว่าบริเวณที่ไม่มีรอยบกพร่อง รูปที่ 1 แสดงตัวอย่างความเสียหายเนื่องจากความล้าของเพลาขับหน้าของรถยนต์บริเวณรอยบาก และรูปที่ 2 แสดงรอยแตกเนื่องจากความล้าของชิ้นส่วนโครงสร้างสะพาน โดยรอยแตกเกิดบริเวณรอยบาก เนื่องจากความเค้นสะสมสูง



รูปที่ 1. ความเสียหายเนื่องจาก ความล้าของเพลาขับหน้า

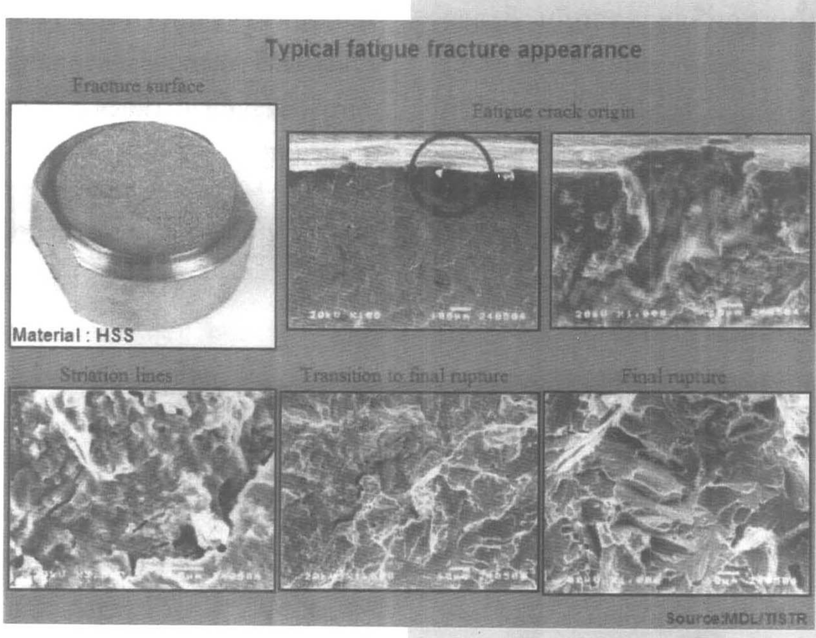
ในการออกแบบและผลิตชิ้นส่วนวิศวกรรมที่ไม่อาจหลีกเลี่ยงลักษณะรอยบากได้ การออกแบบรูปร่าง การเลือกใช้วัสดุ และกรรมวิธีการผลิตจะต้องระมัดระวังและมีความเหมาะสมเพื่อป้องกันความเสียหายจากความล้า ความล้าแบบสะสมอยู่ตลอดเวลา คือ การรับภาระกรรมแต่ละครั้งก็จะก่อให้เกิดความเสียหายจำนวนหนึ่งภายในเนื้อวัสดุ และความเสียหายเพิ่มขึ้นตามจำนวนรอบของการใช้งานจนเกิดรอยแตกขึ้น

ชิ้นส่วนที่แตกเสียหายแล้วสามารถนำมาตรวจสอบผิวแตก (fracture) ผลการตรวจสอบผิวแตกจะให้ข้อมูลที่สามารถวิเคราะห์ย้อนกลับไปว่า สาเหตุอะไรน่าจะทำให้ชิ้นส่วนนั้นเกิดความเสียหาย เช่น การรับภาระกรรมเป็นแบบใด จุดเริ่มต้นของการแตกอยู่ตรงไหน รอยแตกขยายตัวอย่างไร เป็นต้น ตัวอย่างผิวแตกเนื่องความความล้าดังแสดงในรูปที่ 3



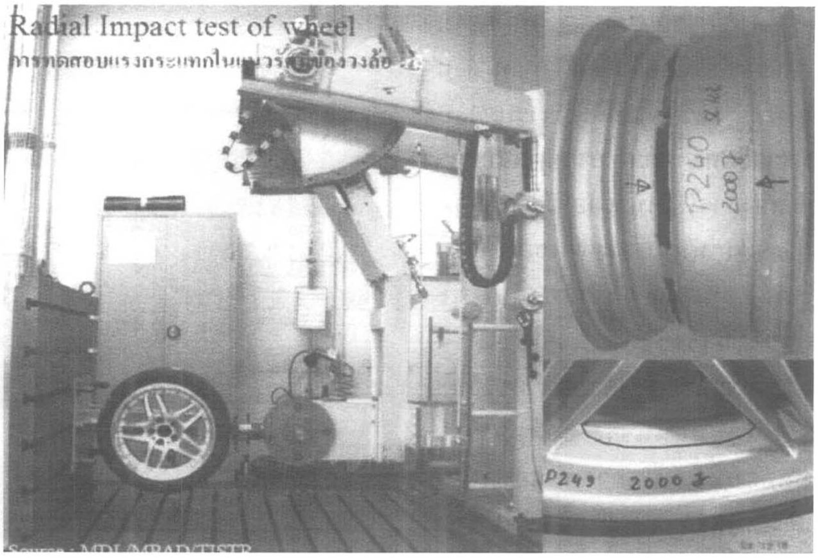
รูปที่ 2. รอยแตกเนื่องจากความล้าของชิ้นส่วนโครงสร้างสะพาน

ในกรณีของรถยนต์ระยะทางเป็นตัวชี้บ่งระยะเวลาในการใช้งาน และบริษัทผู้ผลิตรถยนต์ก็ใช้จำนวนระยะทางกิโลเมตรในการรับประกันความเสียหายจากการใช้งาน เช่น 50,000 กิโลเมตร หรือ 100,000 กิโลเมตร รถยนต์บางค่ายอาจใช้เกณฑ์การออกแบบประกันความเสียหายจากการใช้งานถึง 300,000 กิโลเมตร ซึ่งอาจเทียบเท่ากับระยะเวลาการใช้งานนานประมาณ 10 ปี โดยไม่มีปัญหาเนื่องจากความล้า ดังนั้นผู้ผลิตรถยนต์จะต้องมีระบบการบริหารคุณภาพและกรรมวิธีที่ทำให้แน่ใจว่าความเสียหายหรือการเสื่อมสภาพของชิ้นส่วนรถยนต์ไม่เกิดก่อนระยะการประกันคุณภาพ ฉะนั้นชิ้นส่วนต่างๆ จะต้องถูกทดสอบภายใต้สภาวะจำลองต่างๆ หรือการเลียนแบบสภาวะการใช้งานรถยนต์จริงบนถนน การทดสอบดังกล่าวดำเนินการในห้องปฏิบัติการ ผลการทดสอบจะสามารถประเมินความทนทานต่อการใช้งานจริงของชิ้นส่วนได้นานแค่ไหน ขอยกตัวอย่างของชิ้นส่วนรถยนต์ที่มีลักษณะไม่ซับซ้อน และต้องการความปลอดภัยในขณะใช้งานมาก ท่านคงคุ้นเคยกับวงล้อรถยนต์ (wheel) เช่น วงล้อธรรมดา วงล้ออัลลอยด์ หรือเรียกกันติดปากว่า “ล้อแม็ก” วงล้ออัลลอยด์ทำจากวัสดุอัลลอยด์ของโลหะอะลูมิเนียม และโลหะแมกนีเซียม บริษัทผู้ผลิตจะต้องประกันคุณภาพด้านความปลอดภัย เนื่องจากวงล้อเกิดความเสียหายขณะขับขี่



รูปที่ 3. ตัวอย่างผิวแตกเนื่องจากความล้า

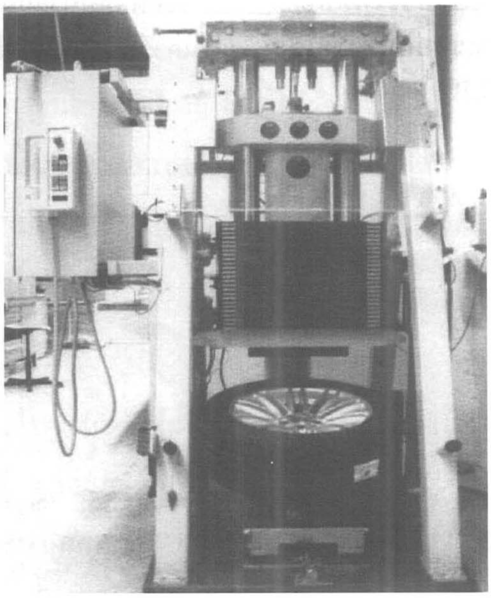
ความเสียหายอาจก่ออันตรายต่อชีวิตผู้ขับขี่ ผู้โดยสาร และคนอื่นๆ ที่ร่วมใช้เส้นทาง วงล้อทำหน้าที่รองรับน้ำหนักรถยนต์และเป็นส่วนประกอบสำคัญในการบังคับเลี้ยว ผู้ผลิตมั่นใจวงล้อรถยนต์ของเขาได้อย่างไรว่าปลอดภัย การประกันคุณภาพความปลอดภัยเริ่มต้นตั้งแต่การออกแบบในแง่ความแข็งแรงของซี่ล้อและอาจใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ ทั้งนี้เพื่อความสะดวกรวดเร็ว และสามารถปรับเปลี่ยน ขนาด รูปร่าง รูปแบบ ของซี่ล้อได้ตามความต้องการ ทั้งในด้านความสวยงามและความแข็งแรง วัสดุที่ใช้อาจเป็นวัสดุอัลลอยด์ที่มีคุณสมบัติแข็งแรงและน้ำหนักเบา นอกจากนี้ผู้ผลิตบางรายอาจนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาช่วยวิเคราะห์ประเมินอายุการใช้งานของวงล้อแบบต่างๆ อย่างไรก็ตามด้วยข้อจำกัดของกระบวนการผลิต ซึ่งนับเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลให้วงล้อซึ่งผลิตได้อาจมีคุณสมบัติไม่สมบูรณ์ตามที่ออกแบบไว้ การควบคุมคุณภาพกระบวนการผลิตและการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ให้ได้ตามเกณฑ์กำหนดคุณสมบัติหรือข้อกำหนดของวงล้อ (specification) ที่พร้อมใช้งานยังต้องดำเนินการอย่างเข้มงวดในหลายขั้นตอนของการทดสอบ ขอยกตัวอย่างการทดสอบความทนทานต่อความเสียหายรูปแบบต่างๆ ที่อาจเกิดขณะใช้งานของวงล้อรถยนต์ เช่น ความเสียหายเนื่องจากแรงกระแทก เมื่อเราขับรถยนต์ทับเศษก้อนหิน สิ่งของบนถนน ตกหลุม หรือกระแทกคอสะพาน เป็นต้น การทดสอบในห้องปฏิบัติการจะจำลองการกระแทกวงล้อในแนวรัศมีดังแสดงในรูปที่ 4



รูปที่ 4. (ซ้ายมือ) การทดสอบแรง กระแทกในแนวรัศมี
(ขวาบน) ตัวอย่างวงล้อที่แตกเกือบ ทั้งหมดจากแรงกระแทก
(ขวาล่าง) ตัวอย่างวงล้อที่มีรอยแตก เล็กน้อยจากแรงกระแทก

ผลการตรวจสอบจะต้องบ่งชี้ เช่น ลมยางต้องไม่รั่ว การเสียรูปบิดเบี้ยวของวงล้ออยู่เกณฑ์ที่ยอมรับได้และวงล้อต้องไม่แตกร้าว เป็นต้น หากลมยางรั่วขณะวงล้อได้รับความเสียหายย่อมหมายถึงการสูญเสียการควบคุมรถยนต์ของผู้ขับขี่

ความเสียหายเนื่องจากแรงกระแทกด้านข้างบริเวณขอบวงล้อ ความเสียหายแบบนี้เกิดเมื่อรถยนต์ลื่นไถลและทำให้วงล้อปะทะกับขอบไหล่ทางหรือสิ่งของบนถนน โดยทั่วไปขอบวงล้อมีความแข็งแรงน้อยกว่าวงล้อ จึงเกิดความเสียหายได้ง่าย การทดสอบในห้องปฏิบัติการจะจำลองการกระแทกขอบวงล้อดังแสดงในรูปที่ 5 การทดสอบจะต้องแสดงผลลมยางไม่รั่วและการเสียรูปบิดเบี้ยวของวงล้ออยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับและวงล้อไม่แตกเช่นกัน



รูปที่ 5. การทดสอบแรงกระแทกที่ขอบวงล้อ

นอกจากการทดสอบที่มีความสลับซับซ้อนและค่าใช้จ่ายในการทดสอบสูงมาก เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบมีราคาแพง ได้แก่ การทดสอบการจำลองการใช้งานวงล้อ วงล้อพร้อมยางจะถูกหมุนบนทางวิ่งของเครื่องทดสอบที่สามารถจำลองลักษณะการวิ่งทางตรงและการเข้าโค้งที่ความเร็วต่างๆ คล้ายการการขับขี่รถยนต์บนถนนจริง ข้อดีของการทดสอบนี้คือเป็นการทดสอบวงล้อและยางในสภาวะการรับน้ำหนักบรรทุกตามสภาพการใช้งาน ผลกระทบที่เกิดระหว่างทดสอบถูกตรวจสอบอย่างละเอียด เพื่อมั่นใจว่ารถยนต์สามารถรับสภาวะการใช้งานที่วิกฤตสุดได้อย่างต่อเนื่อง รูปแบบการทดสอบดังกล่าวแสดงดังรูปที่ 6

รูปที่ 6. การทดสอบการใช้งานวงล้อและยางในห้องปฏิบัติการ

สำหรับผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ในบ้านเราคงสามารถทำการทดสอบพื้นฐาน เช่น วงล้อรับแรงกระแทกได้ไม่ยากนัก เครื่องมือทดสอบราคาไม่สูงมาก แต่การทดสอบจำลองสภาวะการใช้งานคงเป็นปัญหาเรื่องการลงทุนด้านเครื่องมือ ซึ่งหน่วยงานภาครัฐอาจจะหันมาสนับสนุนหากวิสัยทัศน์ของประเทศยังคงมุ่งมั่นสู่ “ดีทรอยต์แห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้”

ปัญหาที่น่าห่วงของวงล้อแบบแปลกๆ ตามแฟชั่นของนักขับรถยนต์ทั้งหลายคือการชื่นชอบความสวยงามและความแปลกมากกว่าความความปลอดภัย โดยเฉพาะธุรกิจบริการซ่อมวงล้อรถยนต์แบบเน้นค่าใช้จ่ายถูกแทนการเปลี่ยนวงล้อใหม่ ผู้เขียนพบเห็นร้านตามข้างถนนประดิษฐ์วงล้อหรือแสดงวงล้อแบบใหม่ๆ ในตู้โชว์สินค้า ยังจิตใจประหวั่นว่าวงล้อเหล่านั้นได้ผ่านการทดสอบประกันความปลอดภัยในการใช้งานหรือไม่

สำหรับเราและท่านในฐานะผู้ใช้ผลิตภัณฑ์น่าจะมีจิตสำนึกของความปลอดภัยบ้างก็ดี อาจปฏิบัติอย่างง่าย เช่น การหมั่นดูแลและตรวจสภาพรถยนต์ด้วยตัวเองหรือเข้าศูนย์บริการให้ช่างตรวจสภาพชิ้นส่วนที่เกี่ยวกับความปลอดภัยตามเวลาและสภาพบ้าง เช่น วงล้อ ยาง เบรก และช่วงล่าง เป็นต้น โดยเฉพาะการตรวจสภาพรถยนต์ที่ใช้งานนอกระยะเวลาประกันจะได้มั่นใจว่าท่านและคนที่โดยสารอยู่ข้างๆ ตัวท่านจะเดินทางถึงที่หมายด้วยความปลอดภัยเสมอ....

โสมเกาหลี
ตังกุยจับ
บำรุงร่างกาย บำรุงโลหิต
高麗參當歸汁
ยาน้ำสกัด
โสมเกาหลีตังกุยจับ
高麗參當歸汁
บำรุงร่างกาย บำรุงโลหิต
ยาสามัญประจำบ้าน
Ya Angela
โสมผสมกระชายดำ
บำรุงร่างกาย และบรรเทาอาการปวดเมื่อยตามร่างกาย
ยาแองเจอล่า
แก้ประจำเดือนมาไม่ปกติ บำรุงเลือด
C S B
ตราแปรงสีฟันคู่
ผลิตโดย : บริษัท เจริญสุขเภสัช ฮุ่นชิว จำกัด
191 ซอยเพชรเกษม 40 ถ.เพชรเกษม แขวงบางหว้า เขตภาษีเจริญ กรุงเทพฯ 10160 โทร : 0-2467-0402
จัดจำหน่ายโดย : บริษัท รอยัล เฮลธ์แคร์ จำกัด อิมพีเรียล ลาดพร้าว โทร : 0-2934-9090-1
高麗參
當歸汁
ทะเบียนยาเลขที่ G579/45

โรงงานยาสูบ
กระทรวงการคลัง

ร่วมสร้างเสริม ความแข็งแกร่ง ของเศรษฐกิจไทย

ไบโอดีเซล

...พลังงานมหัศจรรย์จากน้ำมันพืช

biodiesel

ปฐมสุดา สำเร็จ
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

ในยุคสมัยที่ราคาน้ำมันแสนจะแพงเช่นทุกวันนี้ หลายคนคงอยากจะไปซื้อน้ำมันพืชที่บรรจุในปี๊บราคาปี๊บละไม่กี่ร้อยบาทมาเติมใส่รถให้มันรู้แล้วรู้รอดไป ถ้าเป็นเมื่อยี่สิบปีที่แล้ว ความคิดนี้อาจดูเหมือนเป็นเรื่องที่ดูไม่น่าจะเป็นไปได้ แต่ในปัจจุบันนี้ความคิดดังกล่าวเป็นเรื่องที่เป็นไปได้ และไม่ใช่เรื่องไกลตัวอีกต่อไป เพราะน้ำมันพืชที่ได้จากพืชน้ำมันจำพวกปาล์ม สบู่ดำ ถั่ว และอื่นๆ อีกมากมาย ได้ถูกนำมาวิจัยและพัฒนาให้เป็นพลังงานทดแทนเพื่อลดการนำเข้าเชื้อเพลิง ซึ่งน้ำมันจากพืชน้ำมันเหล่านี้เรียกว่า **ไบโอดีเซล** ได้ยินชื่อนี้แล้ว หลายคนคงอาจรู้สึกคุ้นหู แต่อาจจะยังไม่ทราบรายละเอียดเกี่ยวกับพลังงานจากน้ำมันพืชชนิดนี้มากนัก

ผู้เชี่ยวชาญพิเศษ พิศมัย เจนวนิชปัญจกุล จาก**สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)** ผู้ซึ่งได้วิจัยและพัฒนา เครื่องต้นแบบการผลิตไบโอดีเซลแบบต่อเนื่อง จะมาให้รายละเอียดต่างๆ ที่น่าสนใจเกี่ยวกับไบโอดีเซลกับเรา

biodiesel

ผู้เชี่ยวชาญพิเศษ พิศมัย เจนวนิชปัญจกุล
จากสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

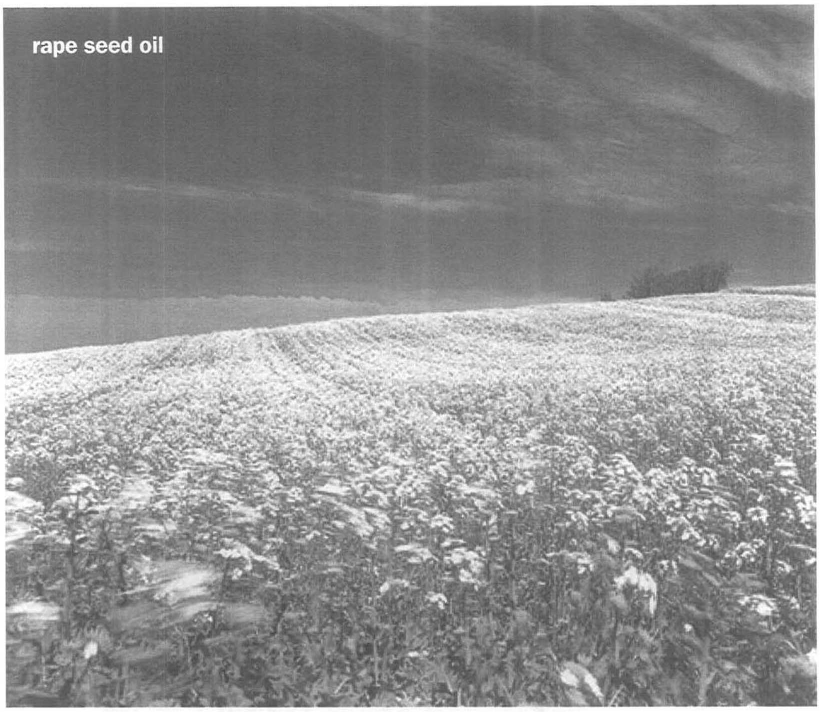
ไบโอดีเซลคืออะไร

เป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่า ไบโอดีเซล คือ พลังงานทดแทนที่ได้มาจากน้ำมันพืช แต่หากเราต้องการที่จะลองใช้ไบโอดีเซล เพื่อเป็นเชื้อเพลิงให้กับรถของเรา เราคงต้องการข้อมูลมากกว่านี้ ฉะนั้นลองมาฟังคุณพิศมัยฯ อธิบายถึงไบโอดีเซลกัน *“ก่อนอื่นพี่ขอเริ่มจากประเภทของรถยนต์ก่อนนะคะ เพื่อจะได้ไม่เกิดความสับสนว่า ไบโอดีเซลเป็นน้ำมันประเภทไหน ใช้กับรถอะไร คือ ประเภทของรถยนต์ที่เรารู้จักกันดีจะมีสองแบบใช่ไหมคะ คือ รถยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์เบนซินกับรถยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซล รถยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์เบนซินนี่ ใช้น้ำมันเบนซิน ซึ่งปัจจุบันก็มีพลังงานทดแทน คือ แก๊สโซฮอล์ซึ่งผลิตได้จากพืชที่ให้แป้ง เช่น พวกมันสำปะหลัง ส่วนรถยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซลนี่ ก็จะใช้น้ำมันดีเซล ถ้าเป็นพลังงานทดแทนก็คือ ไบโอดีเซล ที่เรากำลังพูดถึงกันนี่ละค่ะ ซึ่งเจ้าไบโอดีเซลตัวนี้พูดง่ายๆ ก็คือ สารเคมีชนิดหนึ่งที่สังเคราะห์มาได้จากน้ำมันพืช แต่ถ้าเป็นน้ำมันพืชเฉยๆ จะใส่ไปในเครื่องยนต์ไม่ได้ เนื่องจากโครงสร้างของน้ำมันพืชมันใหญ่ จะทำให้เครื่องยนต์ติดขัด เพราะเนื่องจากมันไปอุดตัน เราจึงต้องแตกโครงสร้างเขาให้เล็กลงด้วยกระบวนการทางเคมี ซึ่งก็จะทำให้ได้เป็นสารชนิดหนึ่งที่เรียกว่า Fatty Acid Methyl Ester สารตัวนี้ภาษาง่ายๆ ก็คือ ไบโอดีเซล”*

วัตถุดิบใดที่สามารถใช้ในการผลิตไบโอดีเซล

เมื่อเราทราบกันแล้วว่า ไบโอดีเซล คือ น้ำมันพืชที่ได้ผ่านกระบวนการทางเคมี แต่น้ำมันพืชที่นำมาใช้ผลิตไบโอดีเซลเหล่านั้นมาจากพืชชนิดใด คุณพิศมัยฯ มีคำตอบ *“จริงๆ แล้ว น้ำมันพืชทุกชนิดสามารถเอามาทำไบโอดีเซลได้หมดคะ แต่ว่ามันขึ้นอยู่กับว่า เรามีวัตถุดิบนั้นๆ แค่ไหน อย่างพืชน้ำมันบ้านเราที่ปลูกเยอะก็มี 1. ปาล์ม 2. มะพร้าว 3. ถั่วเหลือง 4. ถั่วลิสง 5. ละหุ่ง 6. งา บ้านเรามีแค่นี้ อย่างทานตะวันก็ไม่ได้อยู่ในบันทึกของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร แต่มันก็มีปลูก แต่ที่นี้เราต้องดูผลผลิตต่อไร่ด้วย อย่างสูงสุดก็คือ ปาล์มน้ำมัน ซึ่งได้เกือบ 3 ตันต่อไร่ มันเยอะมาก วัตถุดิบที่ใช้ผลิตไบโอดีเซลในบ้านเราจึงเป็นพวกน้ำมันปาล์ม น้ำมันมะพร้าว รวมไปถึงสบู่ดำด้วย แต่ศักยภาพที่สูงที่สุดของประเทศไทยคือ น้ำมันปาล์ม ซึ่งน้ำมันปาล์มนี่มันจะหลายส่วน แต่ว่าตอนนี้ที่ใช้มากที่สุด คือ น้ำมันปาล์มดิบ เนื่องจากค่า cost หรือต้นทุนการใช้ของตัวนี้มันต่ำ ถ้าแปลงเป็นอย่างอื่นแล้วนี่ ราคามันจะสูงขึ้น สูงขึ้น ตามลำดับ คือ น้ำมันปาล์มดิบจะเป็นน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ มันจะแยกเป็นใสกับแข็ง ใสคือ น้ำมันใส่ขวดที่เขาเอาไปรับประทาน ส่วนแข็งนี่ คือ ที่เขาเอาไปทำสบู่ ส่วนตัวที่ใสใส่ขวดที่เอาไปประกอบอาหารรับประทานนี่ ถ้าเอา*

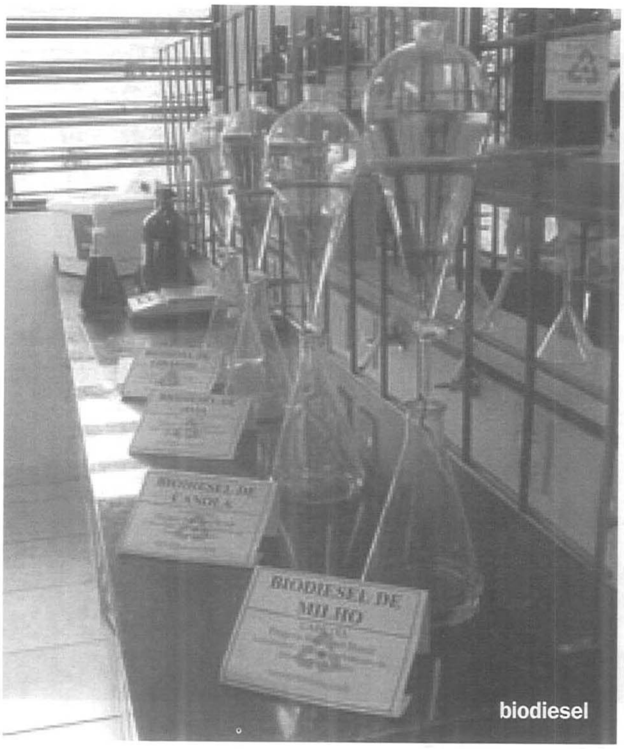
มาทำไบโอดีเซล ต้นทุนของวัตถุดิบก็จะแพง เพราะมันผ่านขั้นตอนการกลั่นมาเยอะแล้ว เพราะฉะนั้นขณะนี้ในบ้านเราจะเอาน้ำมันปาล์มดิบมาใช้ แต่สำหรับในต่างประเทศอย่างในแถบยุโรป เขาจะใช้ rape seed oil เป็นวัตถุดิบในการทำไบโอดีเซลมากที่สุด rape seed oil จะมีลักษณะเหมือนผักกวางตุ้ง แต่มีสีเหลืองๆ รองลงมาก็คือ sunflower oil หรือน้ำมันดอกทานตะวัน และต่อมาก็คือ น้ำมันใช้แล้ว ส่วนทางอเมริกานี่ ก็หนีไม่พ้นถั่วเหลือง ถัดมาก็น้ำมันใช้แล้ว ส่วนแคนาดาก็ใช้น้ำมันใช้แล้ว น้ำมันใช้แล้ว ที่นำมาผลิตไบโอดีเซลจะเป็นน้ำมันจากการทำกับข้าว แต่ต้องไม่ให้มันผ่านอะไรมาก เพราะถ้าผ่านอะไรมามากนี่ น้ำมันอาจจะเสียไปแล้ว ซึ่งจะทำปฏิกิริยาได้ไม่ค่อยดี หากเอามาผลิตไบโอดีเซล เรื่องการนำน้ำมันใช้แล้วมาผลิตไบโอดีเซลก็เป็นอีกหนทางหนึ่งในกาลดมลภาวะนะคะ อย่างที่ต่างประเทศนี่เขาสามารถทำได้ง่าย เพราะน้ำมันที่ใช้แล้วของเขาจะไปรวมกันที่ dump site หมด ซึ่งตรงนั้นจะมีระบบการรวบรวมและจัดการที่ดี และพอ dump site รับไม่ ไหว เพราะเขา ต้อง treat มัน เขาก็ส่งไปที่โรงงานไบโอดีเซล แต่บ้านเรานี่ ถ้าจะเอาไบโอดีเซลจากน้ำมันใช้แล้ว มันยาก เพราะเนื่องจากทุกวันนี้ แต่ละคนใช้แล้วใช้อีก ใช้จนดำปื๊ดปื๋นะ แล้วจึงส่งใส่ปี๊บแล้วก็เอาซาเล้งขี่ไปแล้วไม่รู้ซาเล้งขี่ไปที่ไหนบ้าง แต่สุดท้ายก็มีการเอาเข้ากระบวนการซึ่งรีไฟน์ (refine) เสร็จก็ออกมาทอดปาท่องโก๋ต่อ อันนี้เป็นเส้นทางบ้านเรา อันนี้คือข้อจำกัดของบ้านเรา ซึ่งทำไมน้ำมันใช้แล้ว ซึ่งมันมีเหมือนกันแต่มันก็ไม่เยอะมาก ไม่สามารถนำมาผลิต



ไบโอดีเซลได้ เพราะมันไม่มีกระบวนการจัดเก็บที่ดีไง แต่ก็ไม่ใช่ว่าบ้านเราจะไม่มีใครเอาน้ำมันใช้แล้วมาผลิตไบโอดีเซลเลยนะคะ มันก็มีบ้างอย่างที่เชียงใหม่มีโรงงานฟริโตเลย์ที่เขาทำได้มาตรฐาน เพราะฉะนั้นน้ำมันที่ใช้แล้วเขาก็ต้องหาที่ไป และเขาอยากที่จะทำอะไรเพื่อสังคม เขาก็เลยไปตั้งโรงงานผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันที่ใช้แล้ว ซึ่งตอนนี้ก็ใช้เติมอยู่ โดยให้รถสองแถวเติม เขาเรียกน้ำมันตรงนั้นว่า B2 คือ ผสมไบโอดีเซล 2 ส่วนกับน้ำมันดีเซลธรรมดาอีก 98 ส่วน ก็ถือว่าได้รับการตอบรับที่ดีนะ เพราะตอนนี้เขาเพิ่มจากหนึ่งสถานีเติมน้ำมันเป็น 5 สถานีแล้วที่เชียงใหม่"

กระบวนการผลิตไบโอดีเซลกับมาตรฐานคุณภาพ

จากเรื่องราวของวัตถุดิบที่สามารถใช้ในการผลิตไบโอดีเซล ก็มาถึงขั้นตอนการผลิตไบโอดีเซล เกี่ยวกับเรื่องนี้คุณพิศมัยฯ อธิบายว่า "ต้องขออธิบายก่อนว่าการทำไบโอดีเซลนี่มันแบ่งเป็นสองขั้นตอน คือ ขั้นตอนแรกจากพืชน้ำมันไปเป็นน้ำมันพืช และจากน้ำมันพืชไปเป็นไบโอดีเซล ส่วนขั้นตอนในการผลิตไบโอดีเซลนี่ ถ้าจะให้อธิบายง่ายๆ ก็คือ เราเอาน้ำมันพืชที่ได้มาจากพืชน้ำมัน เช่น ปาล์มน้ำมันมา แล้วมาผสมทำปฏิกิริยากับเมทานอล (methanol) กับสารเร่งปฏิกิริยา สารเร่งปฏิกิริยานี้ โดยทั่วไปถ้าทำในเชิงพาณิชย์ก็จะใช้ด่างเป็นสารเร่งปฏิกิริยา พอเสร็จเรียบร้อยมันก็จะได้ออกมาเป็นไบโอดีเซลกับกลีเซอรีน เราก็จะแยกกลีเซอรีนออก ทำความสะอาดไบโอดีเซล เราก็จะได้ตัวไบโอดีเซลเอง ทีนี้ตัวสีนี่มันก็จะขึ้นกับน้ำมันเริ่มต้นหรือน้ำมันที่เราเอามาทำ ถ้าเป็นน้ำมันปาล์มดิบ สีไบโอดีเซลที่เราได้ออกมาก็จะเป็นสีแดงๆ เพราะน้ำมันปาล์มดิบมันจะยังมีสีแดงอยู่ แต่ถ้าเริ่มต้นจากน้ำมันที่มีสีเหลืองๆ ไบโอดีเซลที่ได้ออกมาก็จะมีสีเหลืองๆ แต่ขณะนี้เกณฑ์มาตรฐานนี่ เขายังไม่ได้กำหนดว่าตัวสีจะเป็นตัวชี้บอก แต่มาตรฐานจะกำหนดตัวจุดวาบไฟ



biodiesel

(flash point) และความบริสุทธิ์ของไบโอดีเซล ตรงนั้นจะเป็นตัวมาตรฐานที่เขากำหนด ส่วนเรื่องการใช้วัตถุดิบที่ต่างกันในการผลิต ไบโอดีเซลที่ได้ก็จะมีคุณสมบัติที่เป็นไปตามค่าของกรดไขมันที่อยู่ในน้ำมันพืชนั้นๆ แต่ว่าอย่างไรก็ตาม เวลาตั้งสเป็กนี่มันจะเป็นสเป็กกลาง ซึ่งเขาถือว่าไม่ต่างกันเยอะ คือ กรดไขมันต่างกันก็จริง แต่คุณสมบัติไม่ว่าจะเป็นจุดวาบไฟ ความบริสุทธิ์มันจะไปขึ้นอยู่กับกระบวนการผลิต ดังนั้นไม่ว่าค่าของกรดไขมันจะมีเท่าใดก็ตาม แต่ถ้าผ่านกระบวนการผลิตแล้ว มีค่าจุดวาบไฟ และความบริสุทธิ์ตามสเป็กที่ตั้งไว้ก็ถือว่าผ่าน”

การใช้ไบโอดีเซลในต่างประเทศ

ก่อนที่จะเดินทางไปทำความรู้จักกับเรื่องราวต่างๆ ของไบโอดีเซลในประเทศไทยกันต่อไปนั้น ลองมาฟังคุณพิศมัยฯ เล่าถึงการใช้ไบโอดีเซลในต่างประเทศกันดูบ้าง “การผลิตไบโอดีเซลในต่างประเทศนั้นเขาทำกันมานานแล้วเหมือนกันนะคะ คือ จริงๆ แล้วนี่ไบโอดีเซลที่เราผลิตออก มาไม่ว่าจะจากปาล์มหรือสบู่ดำ หรือวัตถุดิบใดๆ ก็ตาม ตรงนี้เราจะเรียก ว่า B100 ซึ่งเป็นภาษาสากลที่เขารู้ จักกันทั่วไปนะคะ คือเป็นน้ำมันไบโอดีเซลล้วนๆ ไม่ผสมกับน้ำมันดีเซลธรรมดาเลย แล้วเจ้า B100 นี่ โดยทั่วไปบริษัทรถยนต์ในต่างประเทศไม่ว่าจะเป็นค่ายยุโรปหรือค่ายอื่นๆ เขาจะไม่ใช้ใส่เขาไป 100 เปอร์เซ็นต์ เขาจะยอมรับแค่ 5 เปอร์เซ็นต์ ก็คือ เอาไบโอดีเซลหรือ B100 นี่มา 5 ส่วน ไปใส่กับดีเซลอีก 95 ส่วน ก็จะเรียกว่า B5 ซึ่ง B5 นี่ เขาถือว่าทดแทนเข้าไปในรถยนต์ 5 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นอัตราส่วนที่ปลอดภัยและไม่ต้องเปลี่ยนอะไรกับเครื่องยนต์เลย แต่ว่าบางแห่ง อย่างในอเมริกา ยุโรปนี่ บางทีเขาจะใช้ B10 B20 นะคะ คือ ใส่เข้าไป 10 เปอร์เซ็นต์ 20 เปอร์เซ็นต์ และในเยอรมนีใช้ 100 เปอร์เซ็นต์คือ เติม B100 ไปเลยโดยไม่ผสม แต่ว่าการที่เขาทำตรงนั้น เขาจะประกาศเป็นรุ่นๆ ว่ารถรุ่นไหนเขายอมให้ใช้ B100 รุ่นไหนให้ใช้ B10 B20 นั่นแปลว่า ในเครื่องยนต์เขานี่เขาจะมีชุดบางชุดในเครื่องยนต์ที่ต้องดึงออกเปลี่ยน เพราะว่าใน B100 นี่มันจะมีตัวทำละลาย ถ้าเราใส่เข้าไปโดยตรงบางส่วนของชิ้นส่วนรถยนต์ที่เป็นยางจะถูกกัดกร่อน แต่มันไม่ใช่กรดนะคะ มันเป็นตัวทำละลาย ลองนึกถึงยางที่โดนน้ำมันสิ มันจะ melt (ละลาย) แต่ถ้ายางบางอย่างที่ดีๆ นี่ก็จะรับได้ไม่เกิดการละลาย ทีนี้ถ้ารถยนต์ที่เขาใช้ถึง B100 นี่ เขาต้องเปลี่ยนยางที่มันยอมรับได้กับตัวนี้ เพราะขนาดตัวสถานีเติมน้ำมันในเยอรมนีเอง ท่อยางที่ใช้เติมน้ำมัน B100 เขายังต้องใช้ยางชนิดพิเศษเลย เพราะพวกนี้เป็นตัวทำละลาย แต่ถ้าเป็น B5 นี่ ไม่ต้องปรับเปลี่ยนอะไรเลย เขาประกาศออกมาแล้วว่าใช้ได้กับทุกอย่าง ที่เขาประกาศออกมานี้เรียกว่า Worldwide Fuel Charter ซึ่งเขายอมรับที่ B5 คือ ผสมไบโอดีเซลในน้ำมันดีเซลธรรมดา 5 เปอร์เซ็นต์ แต่ว่า B5 นี่จะต้องเอามาจาก B100 ที่ได้มาตรฐานมาเติม นะคะ ซึ่งอันนี้กรมธุรกิจพลังงานของเราก็กำหนดตามที่ทั่วโลกยอมรับ”

ข้อแตกต่างระหว่างไบโอดีเซลกับน้ำมันดีเซล

เมื่อไบโอดีเซลถูกวิจัยและพัฒนาขึ้นมาใช้ทดแทนน้ำมันดีเซล นั่นก็หมายความว่าไบโอดีเซลกับน้ำมันดีเซลธรรมดานั้น ย่อมจะมีคุณสมบัติที่ไม่แตกต่างกันมากนัก เกี่ยวกับเรื่องนี้คุณพิศมัยฯ ได้ให้ความเห็นว่า

"คุณสมบัติของไบโอดีเซลกับน้ำมันดีเซลแทบจะเหมือนกันทั้งนั้นเลย ใกล้เคียงกันหมด แต่ก็มีที่แตกต่างกันบ้าง แบบที่เห็นชัดเจนนี่ก็คือ ค่าจุดวาบไฟ จุดวาบไฟของน้ำมันดีเซลนี่มันต่ำ ประมาณ 50 กว่า แต่น้ำมันไบโอดีเซลนี่ มันร้อยกว่าขึ้นไป ซึ่งเขาได้มีการตั้งมาตรฐานไว้ ที่ 130 คะ ซึ่งการที่จุดวาบไฟมันสูงนี่ทำให้ปลอดภัยในการขนส่ง จุดวาบไฟนี่ถ้าให้อธิบายง่ายๆ ก็คือ เวลาเขากลั่นน้ำมันดิบออกมา มันจะมีส่วนที่ระเหยเยอะกับระเหยน้อย ส่วนที่มันระเหยมากๆ นี่ก็จะเป็นส่วนที่เขาแบ่งออกมาเป็นเบนซิน ส่วนที่ระเหยต่ำระเหยได้น้อยนี่ ก็จะเป็นดีเซล การระเหย ก็คือ การโดนความร้อนแล้วระเหยตัว ทีนี้พวกค่าจุดวาบไฟ หรือ flash point นี่ ก็คือถ้ายิ่งมีสูงก็จะทำให้เกิดการระเหยได้น้อย แต่ถ้าค่าจุดวาบไฟมันต่ำก็จะทำให้เกิดการระเหยได้มาก อย่างในน้ำเบนซินนี่ค่าจุดวาบไฟจะต่ำกว่าดีเซลไง แล้วเวลาที่เราติดเครื่องยนต์นี่ในห้องเผาไหม้ของเครื่องยนต์ มันจะใช้การระเหยตัวของน้ำมันแล้วมันจะสปาร์ก (spark) พอเราสตาร์ทปุ๊บมันก็จะติดเหมือนกับเราจุดไฟ นึกออกไหมคะ อย่างในไบโอดีเซลนี่ ถ้าค่าจุดวาบไฟมันอยู่ที่ 130 นี่ก็โอเค แต่ถ้าค่าจุดวาบไฟมันขึ้นไปเป็นสูงๆ กว่านี้ คือ เป็น 150 170 นี่ มันจะระเหยได้น้อย ทำให้สตาร์ทติดยาก แต่อย่างการใช้ B5 คือ เติมไบโอดีเซลเข้าไปแค่ 5 ส่วนนี่ ก็จะไม่มีปัญหาในการสตาร์ทเพราะตัวน้ำมันดีเซลธรรมดามันจะช่วยระเหยอยู่แล้ว"

ไบโอดีเซลกับการทำงานของเครื่องยนต์

แม้ว่าเราจะได้รับทราบข้อมูลเกี่ยวกับไบโอดีเซลมาระดับหนึ่งแล้ว แต่ก่อนที่เราจะตัดสินใจเลือกใช้น้ำมันไบโอดีเซลเป็นเชื้อเพลิงขับเคลื่อนให้รถในอนาคตนั้น ไบโอดีเซลมีผลต่อการทำงานของเครื่องยนต์อย่างไรบ้าง คงเป็นคำถามที่ยังคาใจใครหลายคนอยู่ ซึ่งเรื่องนี้คุณพิศมัยฯ มีคำตอบ "คือเรื่องการส่งผลต่อการทำงานของเครื่องยนต์นี่มันจะมีเรื่องการหล่อลื่นคะ คือ ในน้ำมันไบโอดีเซลนี่กำมะถันมันไม่มี แต่น้ำมันดีเซลธรรมดาจะมีกำมะถันสูง ซึ่งกำมะถันหรือซัลเฟอร์ไดออกไซด์นี่ถ้ามีมากในอากาศจะทำให้เกิดฝนกรด แต่ความดีของมันจะต่างกันคือ อย่างดีเซลที่มีกำมะถันอยู่บ้างนี่ จะทำให้บ่าวาล์ว เครื่องยนต์อะไรต่างๆ มีการหล่อลื่นดีแล้วก็ไม่เกิดการสึกหรอ แต่เมื่อไหร่ที่ในน้ำมันดีเซลมีกำมะถันต่ำลงนี่ มันจะเกิดการสึกหรอ แต่ไบโอดีเซลมันเป็นสิ่งที่มหัศจรรย์ ตัวมันเองไม่มีกำมะถัน แต่ตัวมันเองสามารถเพิ่มการหล่อลื่นได้ ซึ่งตอนนี้ประเทศเราเองก็มีแนวโน้มที่จะลดกำมะถันไปเรื่อยๆ ขณะนี้ใช้ 350 ppm ในอนาคตเราจะลดลงไปถึง 100 ppm และ 50 ppm แต่พอถึง 100 หรือ 50 นี่ โรงกลั่นน้ำมันจะโวยมาก เพราะเขาต้องใช้การลงทุนเป็นพันล้าน ไบโอดีเซลจึงอาจเป็นเสมือนทางออก คือ ช่วยหล่อลื่นแทนกำมะถัน และนอกจากนี้ไบโอดีเซลยังสามารถช่วยลดฝุ่นละอองหรือควันดำ ที่เขาเรียกว่า particulate matter ให้ต่ำลง โดยไม่ทำให้เครื่องยนต์อุดตันเพราะไบโอดีเซลสามารถเผาไหม้ได้หมด"

เครื่องต้นแบบการผลิตไบโอดีเซลของ วว.

จากประสบการณ์ที่การได้ทำศึกษาและวิจัยเกี่ยวไบโอดีเซลมาหลายปี คณะนักวิจัยของ วว. จึงได้พัฒนาเครื่องต้นแบบการผลิตไบโอดีเซลขึ้น เครื่องต้นแบบนี้มีความพิเศษอย่างไร ลองมาฟังคุณพิศมัยฯ เล่าถึงความพิเศษดังกล่าวกัน "ความจริงแล้วเครื่องตัวนี้ของเราก็จะใช้

เครื่องต้นแบบการผลิตไบโอดีเซล ▶

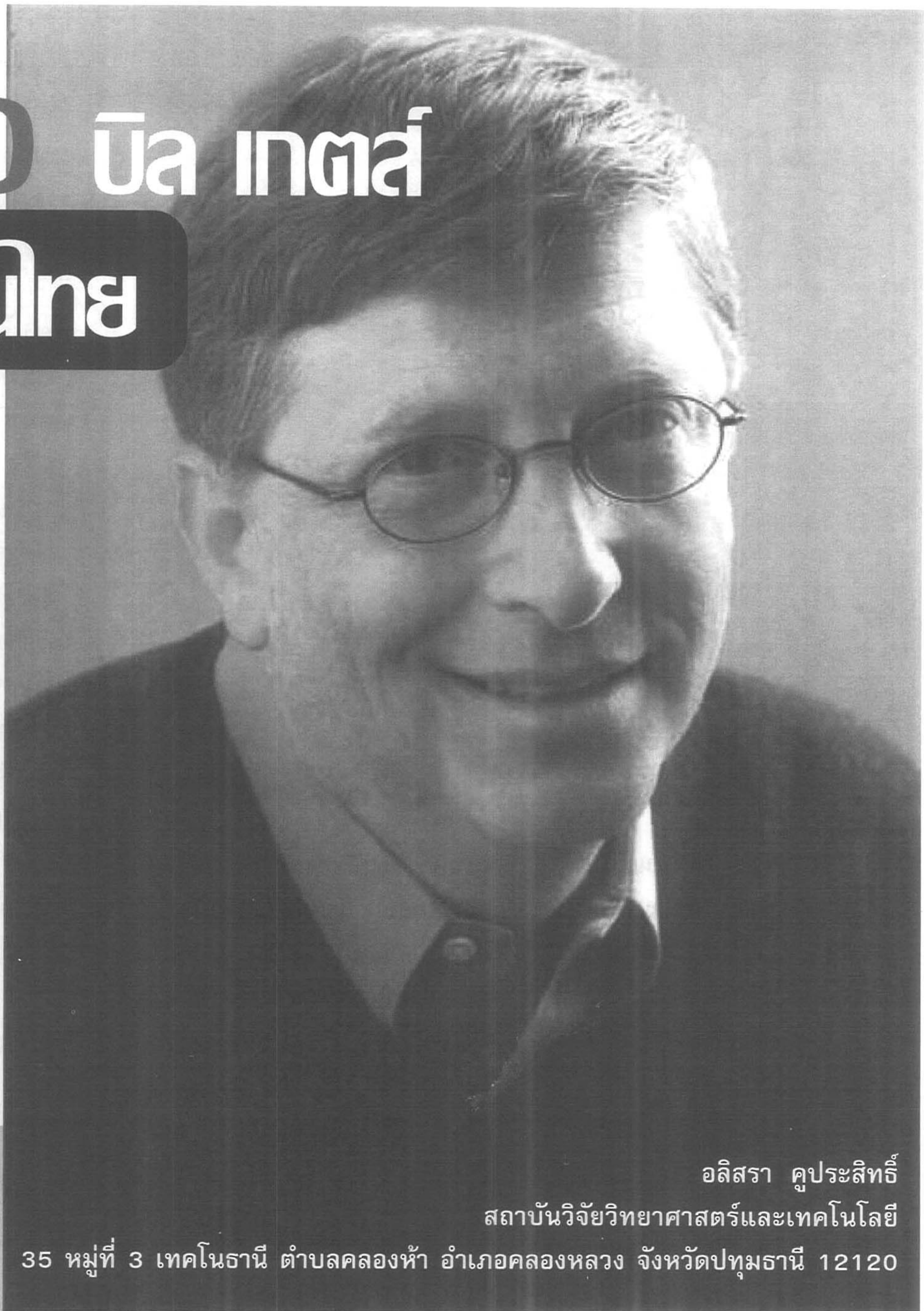
กระบวนปกติที่เขาใช้กันในเชิงพาณิชย์ แต่จุดเด่นของเครื่องเรานี่ มันอยู่ที่เวลาเราใส่น้ำมันพืชดิบเข้าไป มันจะเป็นกระบวนการที่ผลิตแบบต่อเนื่อง ซึ่งเครื่องผลิตไบโอดีเซลเท่าที่มีอยู่ในบ้านเราตอนนี้มันจะเป็นกระบวนการผลิตแบบไม่ต่อเนื่อง คือ เข้าไปแล้วทำปฏิกิริยาเสร็จต้องปล่อยทิ้งไว้ให้มันนอนก้น แล้วอีกวันนึงก็มาผ่านกระบวนการอะไรต่ออะไร แต่ว่าของเรานี่ พอทำปฏิกิริยาแล้วมันก็จะวิ่งตามขั้นตอนเครื่องทั้งหลายออกไป เริ่มต้นจากทำปฏิกิริยา พอทำปฏิกิริยาเสร็จก็ผ่านการแยกเอากลีเซอรีนออก พอเสร็จก็ผ่านกระบวนการทำความสะอาดน้ำมัน แล้วก็จะมีการกลั่นแยกเพื่อเอา solvent ที่เป็นพวกเมทานอลออก ก็จะได้เป็นน้ำมันไบโอดีเซลที่บริสุทธิ์ แต่จุดเด่นมันอยู่อันเดียวก็คือ เรื่องของความต่อเนื่อง คือ เป็นกระบวนการผลิตที่ต่อเนื่องและก็ควบคุมทุกขั้นตอน โดยเริ่มตั้งแต่น้ำมันปาล์มดิบที่มาเข้าซึ่งเราจะกำหนดคุณภาพ คือ ไม่ให้มีกรดไขมันสูงเพราะถ้ามีกรดไขมันสูงนี่ yield มันก็จะต่ำแต่ในปลายปีนี้เราก็จะพัฒนาเครื่องต้นแบบอีกตัวที่ไม่จำกัดค่ากรดไขมันเริ่มต้นแล้ว คือ มาเยอะเท่าไหร่เราไม่สนใจ เราจะมีการทำปฏิกิริยา 2 ขั้นตอน คือ จะเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้น ก็ทำปฏิกิริยา 2 ขั้นตอนไปเลย ฉะนั้นน้ำมันที่ออกมาจะเป็นน้ำมันที่ได้คุณภาพตามมาตรฐาน ซึ่งในเบื้องต้นนี่เราเอามาตรฐาน ASTM (American Society for Testing and Materials) มาเป็นตัวจับ คือที่จริงเรื่องการควบคุมคุณภาพของน้ำมันที่ออกมาจากเครื่องต้นแบบยังไม่มีการทดสอบกับรถยนต์นะคะ เพราะต้องใช้งบประมาณค่อนข้างสูง แต่เราใช้วิธีตรวจสเป็ก ถ้าตรวจแล้วผ่านตามเกณฑ์กำหนดก็ถือว่าผ่าน สเป็กที่เราใช้ตอนนี้คือ ของ ASTM ซึ่งทั้งโลกตอนนี้มันมีแค่ 2 สเป็ก คือ สเป็กของยุโรป คือ EN 14214 กับสเป็กของอเมริกา คือ ASTM 6751 การที่เราใช้สเป็กของอเมริกานี่ก็เพราะสเป็กของยุโรปมันต้องใช้อุปกรณ์ค่อนข้างเยอะ แต่ขณะนี้เราก็กำลังศึกษาต่อไปว่าไบโอดีเซลของเราเป็นไปตามสเป็กของยุโรปด้วยหรือเปล่า แต่สำหรับสเป็กของประเทศไทยเองนั้น มันยังไม่มีเพราะตอนที่เราทำปีที่แล้วสเป็กของประเทศไทยยังไม่ออก แต่ตอนนี้เราก็กำลังจะมีสเป็กของประเทศไทยเองแล้ว โดยจะอิงจากสเป็กของยุโรปและอเมริกา ซึ่งตรงนี้กรมธุรกิจพลังงานจะประกาศในราชกิจจานุเบกษาเดือนกันยายน ทาง วว. เองก็มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลเพื่อจัดทำร่างด้วย”

มุมมองต่อผลิตการไบโอดีเซล

เกี่ยวกับเรื่องนี้คุณพิศมัยฯ ให้ความเห็นว่า “คือ ในความเห็นพี่นะคะ การที่รัฐบาลมีนโยบายให้ผลิตไบโอดีเซลเพื่อใช้ทดแทนน้ำมันนี่มันไม่ใช่เพราะว่าอะไรถูกอะไรแพง แต่ดีเซลน่ะ มันกลั่นจากน้ำมันดิบร้อยเปอร์เซ็นต์ และน้ำมันดิบนี่ มันต้องนำเข้าใช่ไหมคะ แต่ไบโอดีเซลเป็นน้ำมันที่ผลิตได้จากน้ำมันพืชซึ่งบ้านเรามีเยอะ มีน้ำมันปาล์มอะไรอย่างนี้ ซึ่งเป็นวัตถุดิบที่ผลิตได้ในบ้านเรา ไม่ต้องนำเข้า เลย ทีนี้ผลดีก็คือว่า ถ้าดีเซลนี่จะนำเข้าหมด เงินที่เราหาได้ เราก็ต้องจ่ายออกไปหมด แต่ไบโอดีเซลนี่ เนื่องจากวัตถุดิบเกษตรกรเป็นคนปลูก เขาถึงเรียกว่าพลังงานของเกษตรกร เพราะเมื่อเราปลูก ก็มีแรงงาน มีการขายปุ๋ยอะไรต่างๆ กระบวนการเหล่านี้ ก็จะช่วยให้เกิดมีเงินหมุนเวียนอยู่ในประเทศหลายรอบ นี่ก็ถือเป็นความดีของเขา”

ไบโอดีเซลถือเป็นอีกหนึ่งพลังงานทางเลือกที่ไม่เพียงแต่สามารถช่วยลดการสูญเสียเงินตราในการนำเข้าน้ำมันดิบ ลดมลภาวะในอากาศ ลดโอกาสในการเกิดฝนกรด แต่กลับช่วยเพิ่มเงินคงคลังของประเทศ เพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกร เพิ่มความบริสุทธิ์สดใสในอากาศให้กลับคืนมา ....แล้วอย่างนี้จะไม่ให้เรียกว่าพลังงานมหัศจรรย์ได้อย่างไร......... คุณว่าจริงไหม?

เมื่อ บิล เกตส์ ★ เยือนไทย



อลิสรา คูประสิทธิ์
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

เมื่อ 30 มิถุนายน 2548 นายบิล เกตส์ ประธานกรรมการบริหารบริษัทไมโครซอฟต์ คอร์ปอเรชั่น ผู้ที่ได้ชื่อว่าเป็นพ่อมดแห่งวงการไอที ได้มาร่วมประชุมไทยแลนด์ โฟกัส 2005 เพื่อแสดงวิสัยทัศน์และพบปะกับคณะรัฐบาล เพื่อยืนยันการสนับสนุนรัฐบาลไทย ใน 3 ประเด็น คือ การป้องกันและการบริหาร การพัฒนาระบบซอฟต์แวร์ และเรื่อง e-Learning ในขั้นพื้นฐาน ซึ่งเน้นให้ไทยเป็นฐานการพัฒนาซอฟต์แวร์ประเภทเว็บเซอร์วิส (Web Service) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่บริษัทไมโครซอฟท์ได้จดลิขสิทธิ์เป็นของตนเองแล้ว โดยไม่ลืมที่จะย้ำให้รัฐบาลไทยช่วยดูแลทางด้านการละเมิดลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์ในไทยที่มีสถานการณ์อยู่ในขั้นรุนแรง ณ ขณะนี้

ก่อนที่เราจะไปดูถึงเทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส เรามาดูประวัติย่อของนายบิล เกตส์ กันก่อนดีกว่า

นายบิล เกตส์ หรือ วิลเลี่ยม เฮนรี่ เกตส์ ที่สาม (William Henry Gates III) เกิดเมื่อ 28 ตุลาคม ค.ศ. 1955 เริ่มมีความสนใจในคอม

พิวเตอร์ ตั้งแต่สมัยเรียนมัธยมที่เลคไซด์ (Lakeside School) เมืองซีแอตเติล, รัฐวอชิงตัน จนมีความชำนาญและกลายเป็นแฮกเกอร์ (hacker – เซียนคอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถเจาะเข้าไปในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของผู้อื่น) ภายหลังที่เขาและเพื่อนในกลุ่มเลคไซด์โปรแกรมเมอร์ (Lakeside Programmers Group) ซึ่งหนึ่งในนั้น คือ พอล อัลเลน (Paul Allen) ถูกจับได้จากการเจาะเข้าเครือข่ายบริษัทคอมพิวเตอร์ เซ็นเตอร์ คอร์ปอเรชั่น (The Computer Center Corporation) ก็ได้รับการว่าจ้างจากบริษัทเพื่อตรวจสอบบัก (Bugs - จุดบกพร่อง) และเปิดเผยจุดอ่อนของระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งถือได้ว่านี่เป็นประสบการณ์การทำงานด้านคอมพิวเตอร์แรกของเขานั่นเอง

อย่างไรก็ตามหลังจบมัธยม บิล เกตส์ ได้เข้าเรียนสาขากฎหมายในมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด (Harvard University) ในขณะเดียวกันก็ยังคงติดต่อกับ พอล อัลเลน เพื่อร่วมกันทำงานด้านคอมพิวเตอร์ และได้พัฒนาภาษา BASIC สำหรับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ MITS Altair แต่เนื่องจากใจที่รักทางด้านคอมพิวเตอร์มากกว่า บิล เกตส์ จึงเลิกเรียนที่มหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด เพื่อทำงานด้านคอมพิวเตอร์อย่างจริงจัง โดยตั้งบริษัท ไมโครซอฟต์ คอร์ปอเรชั่น ร่วมกับ พอล อัลเลน ด้วยความเชื่อว่าคอมพิวเตอร์จะเป็นเครื่องมือที่จำเป็นสำหรับทุกคน ทั้งที่บ้านและที่ทำงาน โดยทั้งสองมุ่งไปที่การพัฒนาซอฟต์แวร์ต่างๆ สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล หรือเครื่องพีซี (PC) หนึ่งในนั้นที่เรารู้จักกันดีในปัจจุบันก็คือ ระบบปฏิบัติการวินโดวส์นั่นเอง โดยนำเทคโนโลยีหลายอย่างของแมคอินทอช (Macintosh) มาใช้ สำหรับเทคโนโลยีของแมคอินทอชที่เป็นจุดเด่นก็คือ ความสามารถในการทำงานในลักษณะกราฟิกที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถทำงานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้อย่างสะดวกและง่ายดายโดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรู้คำสั่ง (Command) ดังเช่นการทำงานกับระบบปฏิบัติการดอส (DOS OS) เหมือนสมัยก่อน และความสามารถ ในการทำงานด้านกราฟิกนี้เองที่ทำให้ระบบปฏิบัติการแมค (Mac OS) ของบริษัท แอปเปิ้ล ยังคงครองใจผู้ที่ทำงานด้านกราฟิกในปัจจุบัน

ปัจจุบันถือได้ว่า บิล เกตส์ เป็นบุคคลที่ทรงอิทธิพลและวนเวียนติดอันดับ 1 ใน 5 ของมหาเศรษฐีโลกคนหนึ่ง

ส่วนเทคโนโลยีเว็บเซอร์วิสนั้น คือ การที่ผู้ให้บริการเว็บหรือที่เรารู้จักในชื่อของผู้ให้บริการโปรแกรมประยุกต์ หรือ แอปพลิเคชันเซอร์วิสโพรไวเดอร์ (application service provider) จัดหาเครื่องให้บริการเว็บ หรือ เว็บเซิฟเวอร์ (Web server) ทั้งเพื่อการให้บริการเชิงพาณิชย์หรือให้การบริการสนับสนุนภายในองค์กรสำหรับการให้บริการต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นโปรแกรมข้อมูลทรัพยากรหรือการบริหารจัดการต่างๆ โดยใช้เทคโนโลยีเวิลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web) แก่ผู้ใช้บริการผ่านเครือข่ายเว็บซึ่งสามารถเป็นได้ทั้งบุคคลภายในหรือภายนอกองค์กร หน่วยงานภายในองค์กร หน่วยงานภายนอกองค์กรหรือภาคธุรกิจอื่นๆ รวมถึงโปรแกรมที่มีการทำงานเชื่อมต่อกับเว็บ โดยมีการทำงานดังนี้คือ

- ใช้ภาษาเอ็กซ์เอ็มแอล (XML – Extensible Markup Language) ในการสร้างข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบมาตรฐานที่สามารถติดต่อสื่อสารกันได้แม้อยู่คนละระบบปฏิบัติการหรือประมวลผลจากระบบซึ่งสร้างจากโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ที่ต่างกัน
- ใช้ภาษาดับบิวเอสดีแอล (WSDL – Web Services Description Language) ซึ่งเป็นภาษาที่อยู่บนมาตรฐานเอ็กซ์เอ็มแอล (XML) ในการบรรยายถึงการบริการต่างๆ ที่มีให้บนเครือข่ายและจัดหาหนทางที่ให้เข้าใช้การบริการเหล่านั้นแบบอิเล็กทรอนิกส์
- ใช้โซฟ (SOAP – Simple Object Access Protocol) ในการทำให้ระบบสามารถพูดคุยติดต่อกันได้ โดยบรรยายว่าอะไรอยู่ในข่าวสารนี้ ใครควรจัดการกับมัน แล้วเป็นสิ่งที่ต้องกระทำหรือเลือกที่จะกระทำได้
- ใช้ยูดีดีไอ (UDDI – Universal Description, Discovery and Integration) ในการจัดหาจัดทำบัญชีรวบรวมรายชื่อและที่อยู่ของการให้บริการต่างๆ ที่เปิดให้บริการ

ตัวอย่างการทำงาน เช่น ผู้ใช้ ก. มีระบบที่ให้บริการข้อมูลบนเว็บไซต์ แต่ขาดระบบการทำงานย่อยบางอย่าง จึงไปสืบหาการใช้บริการระบบย่อยนั้นๆ จากยูดีดีไอเพื่อทราบถึงข้อมูลและที่อยู่ของผู้ให้บริการ ค. และไปขอใช้บริการระบบย่อยนั้นๆ จากผู้ให้บริการ ค. ผ่านระบบเครือข่าย โดยผู้ใช้บริการข้อมูล ข. ซึ่งใช้บริการของผู้ให้บริการ ก. ไม่จำเป็นต้องทราบว่าใช้บริการจากทั้ง ก. และ ค. ก็ได้ เป็นต้น

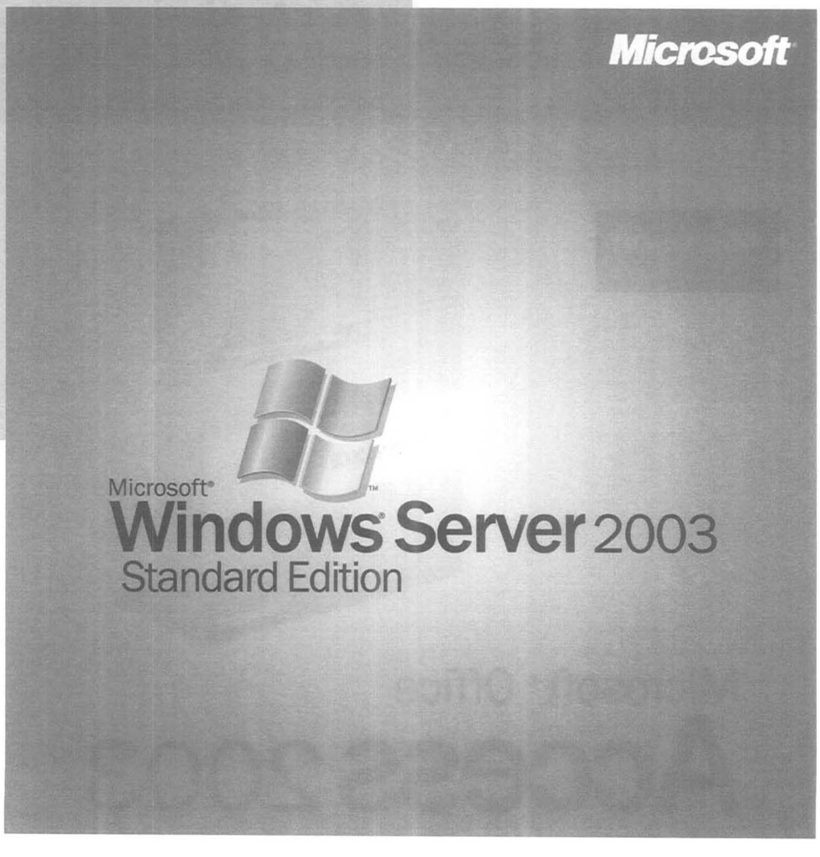
ในปัจจุบันบริษัทไมโครซอฟต์ทำการพัฒนาซอฟต์แวร์ (Software) ในหลากหลายกลุ่มผลิตภัณฑ์ อาทิเช่น

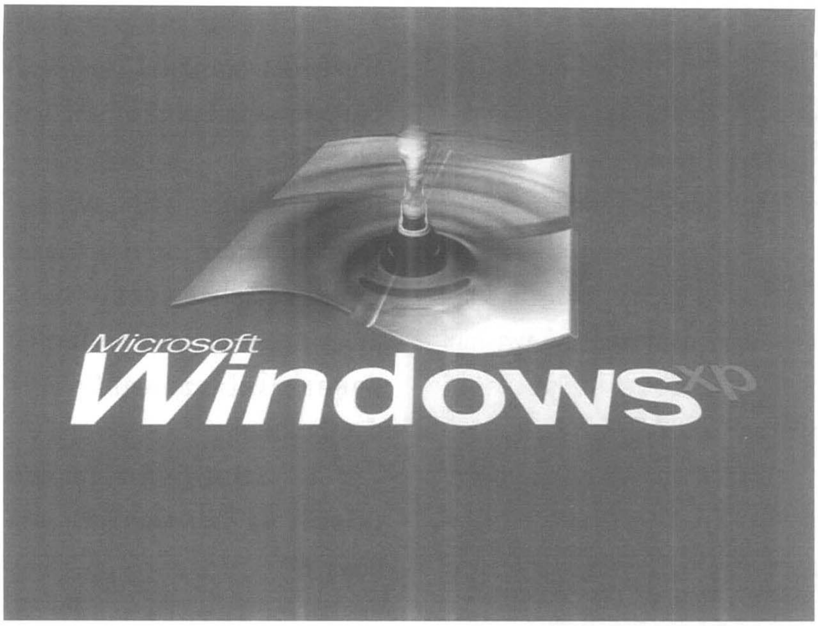
1.ผลิตภัณฑ์ในกลุ่ม Windows ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ในประเภทระบบปฏิบัติการหรือโอเอส (OS – Operating System) โดยผลิตภัณฑ์รุ่นล่าสุดของไมโครซอฟต์ที่มีการจัดจำหน่ายได้แก่

o ระบบปฏิบัติการสำหรับเครื่องพีซี คือ วินโดวส์เอ็กซ์พี (Windows XP)

o ระบบปฏิบัติการสำหรับเครื่องเซิร์ฟเวอร์ คือ วินโดวส์เซิร์ฟเวอร์ 2003 (Windows Server 2003)

o วินโดวส์ เอ็มเบดเด็ด (Windows Embedded) หรือระบบปฏิบัติการแบบฝังตัวของวินโดวส์สำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์สื่อสารประเภทต่างๆ คือ วินโดวส์ซีอี (Win-





dows CE) เวอร์ชัน 5.0 และ วินโดวส์ เอ็กซ์พี เอ็มเบดเด็ด (Windows XP Embedded)

2. ผลิตภัณฑ์ในกลุ่ม Office ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ในประเภทงานสำนักงาน โดยผลิตภัณฑ์รุ่นล่าสุดของไมโครซอฟต์ที่มีการจัดจำหน่ายได้แก่

o โปรแกรมจัดการสำนักงานสำหรับเครื่องพีซี แบ่งเป็น

■ แอคเซส 2003 (Access 2003) คือ โปรแกรมการจัดการฐานข้อมูล

■ เอ็กซ์เซลล์ 2003 (Excel 2003) คือ โปรแกรมตารางคำนวณสำหรับการวิเคราะห์/คำนวณข้อมูล

■ ฟร้อนท์เพจ 2003 (FrontPage 2003) คือ โปรแกรมการบริหารจัดการและสร้างเว็บไซต์

■ อินโฟพาท 2003 (InfoPath 2003) คือ โปรแกรมออกแบบฟอร์มโดยสามารถทำงานได้ทั้งแบบออนไลน์และออฟไลน์

■ วันโน้ต 2003 (OneNote 2003) คือ โปรแกรมสำหรับการจัดการข้อมูลในลักษณะการจดบันทึกย่อซึ่งสามารถใช้กับเครื่องพีซี เครื่องโน้ตบุ๊ค (Notebook) และแท็บเบล็ตพีซี (Tablet PC)

■ เอ๊าท์ลุค 2003 (Outlook 2003) คือ โปรแกรมสำหรับการจัดการข้อมูลด้านการติดต่อสื่อสาร เช่น อีเมล บันทึกย่อ และที่ติดต่อ เป็นต้น

■ พาวเวอร์พอยต์ 2003 (PowerPoint 2003) คือ โปรแกรมนำเสนอข้อมูลในลักษณะมัลติมีเดีย (multimedia)

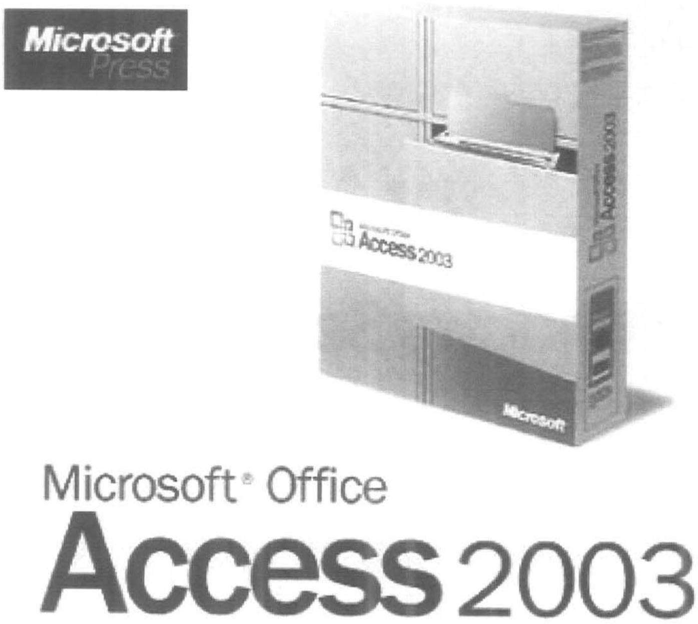
■ โปร์เจคต์ 2003 (Project 2003) คือ โปรแกรมบริหารโครงการ ตั้งแต่ วางแผน ควบคุม ติดตาม และตรวจสอบ ทั้งด้านแผนงาน งบประมาณ และบุคลากร

■ วิสิโอ 2003 (Visio 2003) คือ โปรแกรมสำหรับการสร้างแผนผังหรือไดอะแกรม (diagram) ทั้งทางด้านเทคนิคและธุรกิจ

■ เวิร์ด 2003 (Word 2003) คือ โปรแกรมประมวลผลคำ หรือ การจัดการเอกสาร

o โปรแกรมจัดการการสื่อสารและการทำงานของข้อมูลสำหรับเครื่องเซิร์ฟเวอร์ คือ เอ็กซ์เชนจ์ เซิร์ฟเวอร์ (Exchange Server) ซึ่งมีการทำงานในลักษณะอีเมลเซิร์ฟเวอร์ (e-mail server)

3. ผลิตภัณฑ์ในกลุ่ม Developer Tools หรือ เครื่องมือพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยผลิตภัณฑ์รุ่นล่าสุดของไมโครซอฟต์ที่มีการจัดจำหน่าย

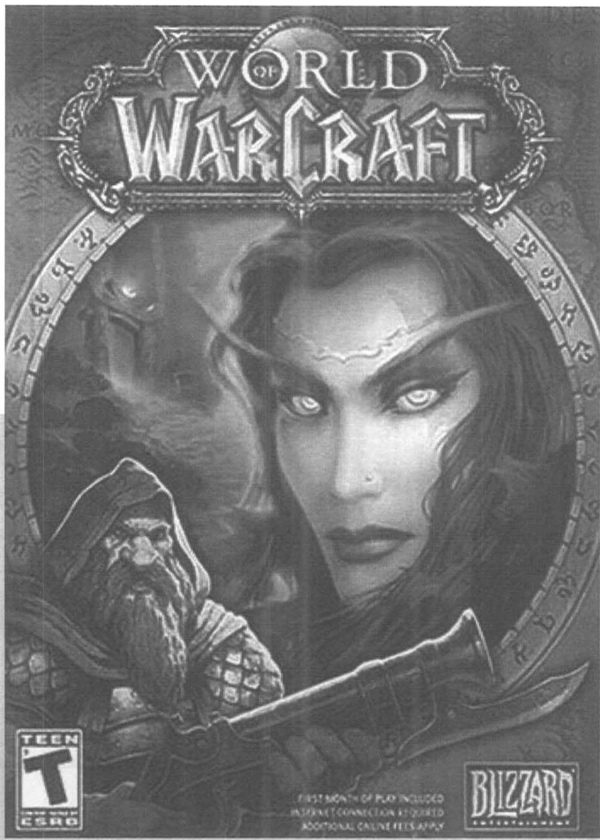


คือ วิสชวล สตูดิโอ ดอต เน็ท 2003 (Visual Studio .NET 2003)

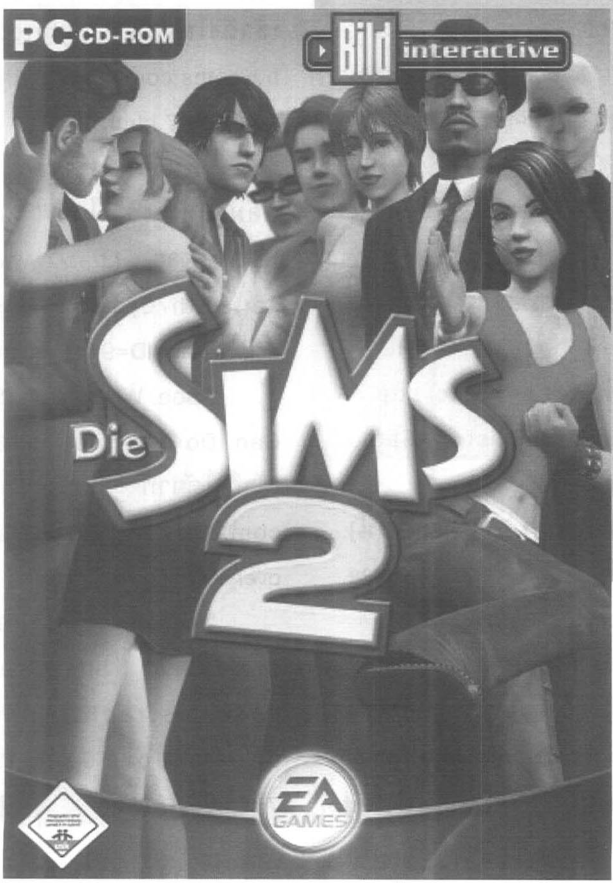
4. ผลิตภัณฑ์ในกลุ่ม Windows Mobile หรือ ซอฟต์แวร์บนอุปกรณ์พกพา โดยผลิตภัณฑ์รุ่นล่าสุดของไมโครซอฟต์ คือ วินโดวส์ โมบาย 5.0 (Windows Mobile 5.0)

5. ผลิตภัณฑ์ในกลุ่ม Business solutions หรือโซลูชันสำหรับธุรกิจ ซึ่งมีให้เลือกหลายลักษณะงาน อาทิเช่น ซีอาร์เอ็ม (CRM – Customer Relationship Management) และ อาร์เอ็มเอส (RMS – Retail Management System) เป็นต้น

6. ผลิตภัณฑ์ในกลุ่ม Games & Xbox ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ในประเภทเกมส์ โดยผลิตภัณฑ์ 5 อันดับที่มียอดจำหน่ายสูงสุดสำหรับวินโดวส์ระหว่าง 29 พ.ค. – 4 มิ.ย. 48 ได้แก่



อันดับที่ 1 คือ Guild Wars เข้าถึงได้จาก http://www.guildwars.com/ ซึ่งเป็นเกมส์การต่อสู้ออนไลน์แนวแฟนตาซี สำหรับให้ผู้เล่นมากกว่าหนึ่งคนได้เล่นร่วมกันโดยที่ผู้เล่นอาจอยู่ต่างที่กัน



อันดับที่ 2 คือ World Of Warcraft เข้าถึงได้จาก http://www.worldofwarcraft.com/ ซึ่งเป็นเกมส์การต่อสู้ออนไลน์แนวแฟนตาซีโดยมีการกำหนดแผนการณ์ ยุทธศาสตร์และกลยุทธในการต่อสู้ ถือเป็น Strategy game ยอดนิยมตลอดกาลก็ว่าได้ ซึ่งสามารถเล่นกับผู้เล่นอื่นแม้อยู่ต่างที่กันได้

อันดับที่ 3 คือ Star Wars Galaxies: The Total Experience เข้าถึงได้จาก http://www.lucasarts.com/products/galaxies/main.html#home_welcome โดยเมื่อเข้าไปในส่วนของเมนูเกมส์ เราสามารถพบกับเกมส์ต่างๆ ที่มีเนื้อเรื่องเกี่ยวกับสตาร์วอร์ ในแต่กลุ่มประเภทอุปกรณ์

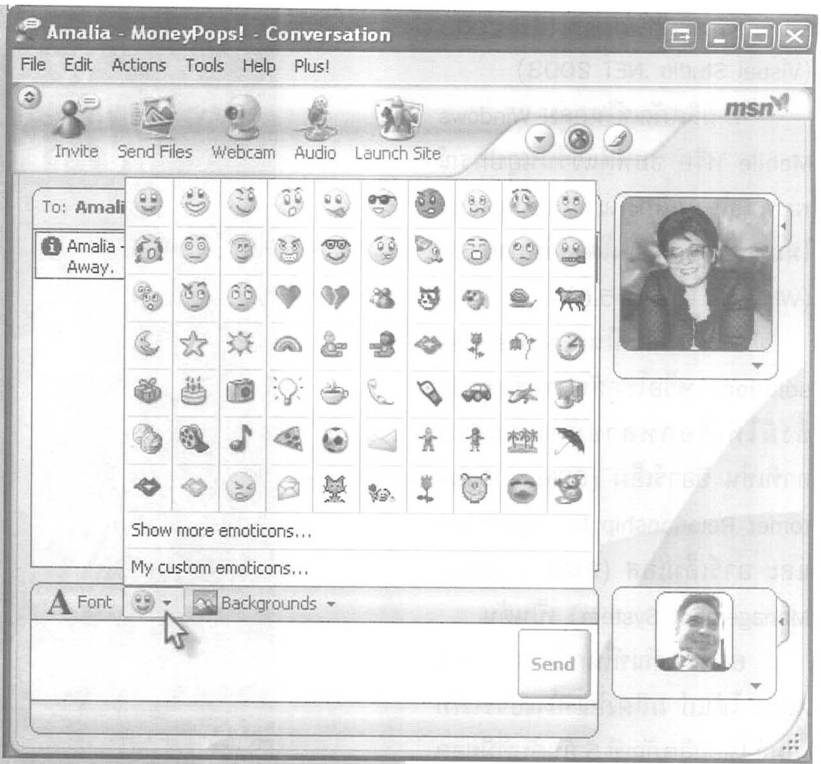
อันดับที่ 4 คือ The Sims 2 University Expansion Pack เข้า

ถึงได้จาก http://thesims2.ea.com/about/ep1_index.php ซึ่งเป็นเกมส์เกี่ยวกับการใช้ชีวิตในรั้วมหาวิทยาลัยของวัยรุ่น ไม่ว่าจะเป็นสังคม เพื่อน ความรัก การเรียน โดยเริ่มตั้งแต่เป็นน้องใหม่จนรับปริญญา

อันดับที่ 5 คือ The Sim2 เข้าถึงได้จาก http://thesims2.ea.com/ ซึ่งเป็นเกมส์ที่ผู้เล่นจะได้เรียนรู้การที่ใช้ชีวิตการเข้าสังคม ความสัมพันธ์ โดยสามารถเลือกลักษณะรูปร่างหน้าตา ลักษณะนิสัย อาชีพ ที่อยู่อาศัย วิธีการดำเนินชีวิต และเป้าหมายในชีวิตได้

7. ผลิตภัณฑ์ในกลุ่ม MSN ได้แก่ โปรแกรมที่ทำงานเกี่ยวกับการสนทนาออนไลน์ ซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกับโปรแกรมไอซีคิว (ICQ) ได้แก่ เอ็มเอสเอ็น เมสเซ็นเจอร์ 7.0 (MSN Messenger 7.0), เอ็มเอสเอ็น เซิร์ช ทูลบาร์ (MSN Search Toolbar) และ เอ็มเอสเอ็น เอ็กซ์พลอเรอร์ (MSN Explorer 7.02) เป็นต้น

8. ผลิตภัณฑ์ในกลุ่ม Servers ได้แก่ผลิตภัณฑ์เครื่องเซิร์ฟเวอร์ โดยผลิตภัณฑ์รุ่นล่าสุดของไมโครซอฟต์ที่มีการจัดจำหน่าย ได้แก่ วินโดวส์ เซิร์ฟเวอร์ 2003 (Windows Server 2003), เอ็กซ์เชนจ์ เซิร์ฟเวอร์ 2003 (Exchange Server 2003), และ เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์ 2003 (SQL Server 2000)



ที่มา :

"Bill Gates's Web Site – Biography of Bill Gates." [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://www.microsoft. com/billgates/bio.asp

"William H. Gates III by John Mirick." [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://inventors.about.com/gi/dynamic/offsite.htm?site=http://ei.cs.vt.edu/%7Ehistory/Gates.Mirick.html

"Microsoft." [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://www.microsoft.com/

"ไมโครซอฟต์ ประเทศไทย." [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.microsoft.com/thailand/default.asp

"บิล เกตส์ ผู้ก่อตั้งไมโครซอฟต์มีกำหนดการเยือนประเทศไทยในเดือนมิถุนายน." [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://www.buycoms.com/upload/thainews/oth00037.html

"ยินดีต้อนรับบิล เกตส์ พ่อมดแห่งวงการไอที." [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://www. manager.co.th/Cyberbiz/ViewNews.aspx? NewsID=9480000086913

"See What Web Services Can Do for You." [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://microsoft.com/net/basics/webservices overview.asp

"Web Services." [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://searchwebservices.techtarget.com/sDefinition/0,,sid26_gci750567,00.html

msn messenger support

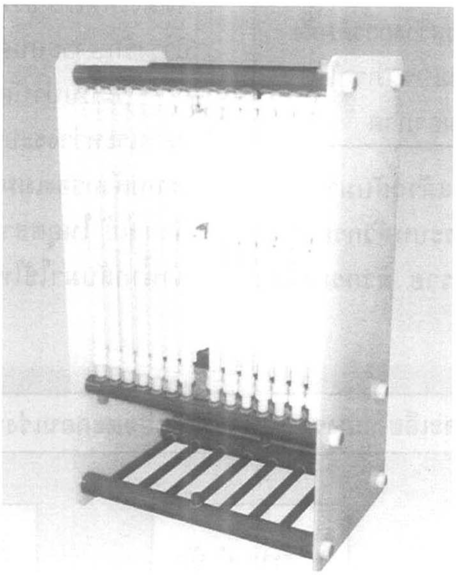
ระบบบำบัดน้ำเสียตะกอนเร่ง ร่วมกับตัวกรองเมมเบรน

Activated Sludge System with Membrane Filtration

สุจินดา นาถพินิจ
สถาบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
196 ถนนหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

สารอินทรีย์ที่ปล่อยลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ ส่วนใหญ่มาจากแหล่งสำคัญ 2 แหล่ง คือ น้ำเสียจากอาคารบ้านเรือน และน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม โดยมีปริมาณสารอินทรีย์ประมาณ 365 ตันบีโอดีต่อวัน ที่ระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ ซึ่งมาจากน้ำเสียชุมชนที่ยังไม่ผ่านการบำบัด 355 ตันบีโอดีต่อวัน และอีก 10 ตันบีโอดีต่อวัน มาจากน้ำเสียอุตสาหกรรมที่ผ่านการบำบัดแล้ว

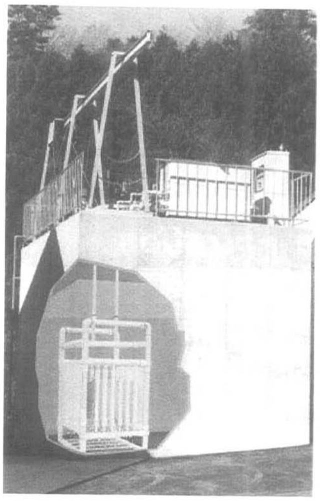
การบำบัดน้ำเสียโดยทั่วไปมักเลือกใช้ระบบบำบัดน้ำเสียแบบตะกอนเร่ง หรือระบบเติมอากาศ เนื่องจากสามารถบำบัดสารอินทรีย์ในน้ำเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน ซึ่งมีปริมาณสารอินทรีย์ไม่สูงมากนัก สำหรับน้ำเสียอุตสาหกรรม ระบบเติมอากาศมักเป็นระบบบำบัดน้ำเสียขั้นที่สอง เพื่อช่วยลดปริมาณสารอินทรีย์ให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานก่อนระบายทิ้ง ส่วนใหญ่ระบบเติมอากาศมักจะมีปัญหาในการเดินระบบ เนื่องจากลักษณะของน้ำเสียนอกจากจะมีสารอินทรีย์แล้ว ยังมีปริมาณสารอาหารในรูปไนโตรเจนและฟอสฟอรัสสูงมาก ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาตะกอนลอย (bulking) ในถังตกตะกอน มีผลให้น้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วมีปริมาณตะกอนมากเกินไป พบได้มากในระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน สำหรับระบบบำบัดน้ำเสียอุตสาหกรรมอาจเกิดปัญหาเช่นเดียวกันนี้ได้ถ้าไม่มีการกำจัดปริมาณตะกอนที่มากเกินไปออกนอกระบบ



รูปที่ 1 ลักษณะของเมมเบรนที่ใช้แบบ hollow fiber

การระบายน้ำที่มีปริมาณสารอินทรีย์หรือปริมาณตะกอนมากเกินไปจะก่อให้เกิดปัญหาน้ำเน่าเสียได้ ดังนั้นระบบบำบัดน้ำเสียโดยทั่วไปจึงมุ่งเน้นการบำบัดสารอินทรีย์เป็นหลัก แต่ในความเป็นจริงสิ่งปนเปื้อนในน้ำเสียที่ก่อให้เกิดปัญหาด้านสุขภาพนั้นยังคงมีอยู่ โดยเฉพาะแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์ม ซึ่งเป็นแบคทีเรียกลุ่มที่ก่อให้เกิดโรคท้องร่วง ถ้าได้รับเข้าสู่ร่างกายจะก่อให้เกิดปัญหาถึงขั้นรุนแรงได้ ดังนั้นแหล่งน้ำสาธารณะที่รองรับน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้ว จึงอาจจะยังไม่สามารถนำไปใช้อุปโภค หรือสัมผัสกับร่างกายได้โดยตรง

ปัจจุบันมีแนวโน้มที่จะนำน้ำ

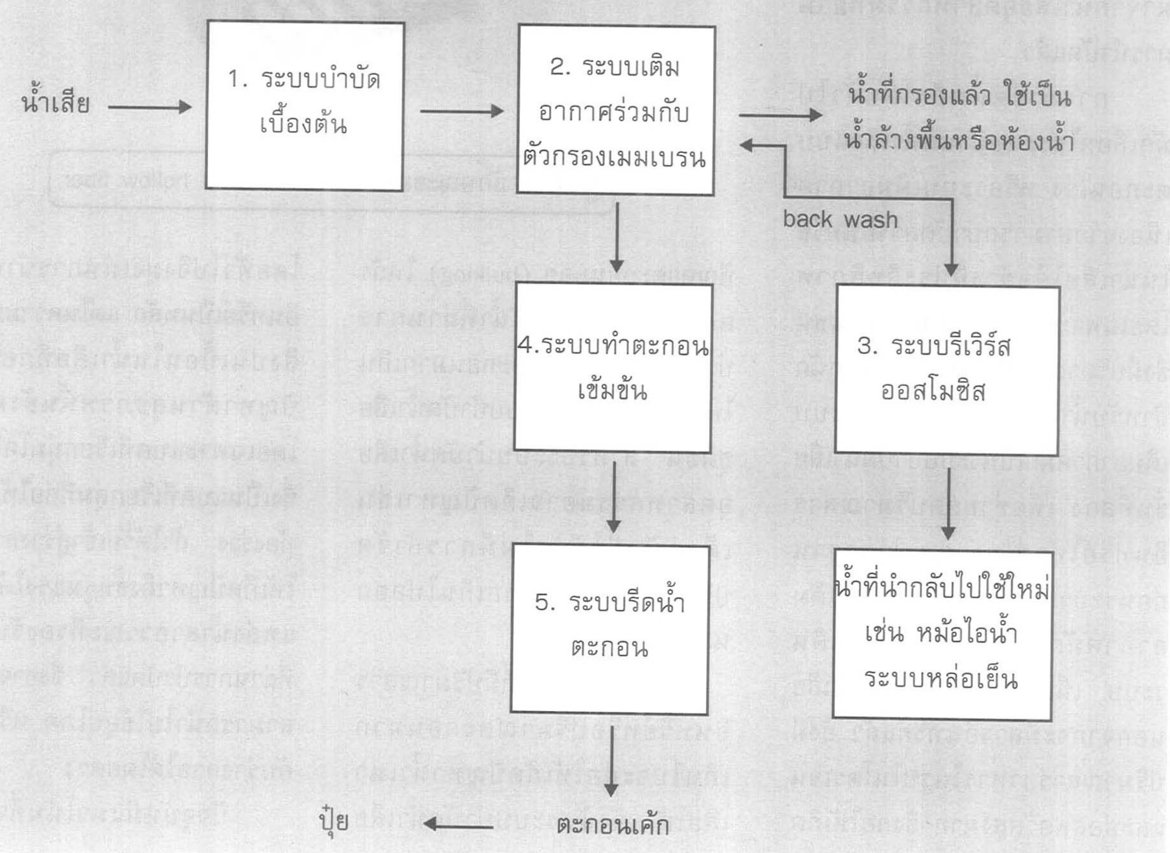


รูปที่ 2 โครงสร้างการติดตั้งตัวกรองเมมเบรนภายในถังเติมอากาศ

ที่ผ่านการบำบัดแล้วกลับมาใช้ใหม่ โดยมีการติดตั้งระบบตัวกรองอื่นๆ เช่น ตัวกรองทราย ตัวกรองเมมเบรนชนิดไมโครฟิลเตอร์ (Micro Filter) เป็นต้น เพื่อที่จะลดปริมาณตะกอนแขวนลอยในน้ำที่ผ่านการบำบัดให้มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานในการนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ จึงจำเป็นต้องผ่านกระบวนการเฉพาะทาง เนื่องจากน้ำที่ผ่านการบำบัดจากระบบบำบัดน้ำเสียเดิมมีปริมาณตะกอนแขวนลอยสูงกว่าเกณฑ์ที่จะนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ได้ และก่อให้เกิดปัญหาการอุดตันในระบบตัวกรองที่ติดตั้งเพิ่มเติมซึ่งทำให้การดูแลและบำรุงรักษาระบบค่อนข้างยุ่งยาก

ระบบบำบัดน้ำเสียแบบผสมผสานระหว่างระบบตะกอนเร่ง และระบบตัวกรองเมมเบรนได้เริ่มมีการนำมาใช้ ในอุตสาหกรรมที่ต้องการนำน้ำกลับมาใช้ใหม่เพื่อให้คุณภาพน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วมีค่าน้อยกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่จะนำน้ำกลับมาใช้ ระบบใหม่นี้โดยส่วนใหญ่จะไม่แตกต่างจากระบบตะกอนเร่งเดิม มีเพียงการติดตั้งตัวกรองเมมเบรนเข้าไปในถังเติมอากาศ เพื่อกรองน้ำที่บำบัดแล้ว และไม่จำเป็นต้องใช้ถังตกตะกอนในการลดปริมาณของแข็งแขวนลอยอีก น้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วจะมีลักษณะที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ทั้งนี้ขึ้นกับวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้ประโยชน์ เช่น สามารถนำกลับไปใช้ในห้องน้ำได้ หรือถ้าต้องการนำน้ำกลับไปในหม้อไอน้ำหรือระบบหล่อเย็นจำเป็นที่จะต้องผ่านระบบรีเวิร์สออสโมซิส (reverse osmosis) ก่อน เพื่อลดปริมาณเกลือละลายน้ำให้อยู่ในเกณฑ์ก่อนนำไปใช้

รายละเอียดของระบบบำบัดน้ำเสียตะกอนเร่งร่วมกับตัวกรอง แสดงได้ดังแผนภาพข้างล่างนี้



รูปที่ 3 โครงสร้างระบบบำบัดน้ำเสียแบบเติมอากาศร่วมกับตัวกรองเมมเบรน

1. ระบบบำบัดเบื้องต้นประกอบด้วย ตะแกรง ระบบกำจัดกรวดทราย ถังตกตะกอน ถังปรับสภาพน้ำเสีย ถังบำบัดแบบไร้อากาศ (ถ้ามี)

2. ระบบเติมอากาศร่วมกับตัวกรองเมมเบรน ประกอบด้วยถังเติมอากาศ เครื่องเติมอากาศและตัวกรองเมมเบรน เพื่อให้ง่ายต่อการแยกของแข็งแขวนลอยออกจากน้ำ และทำให้ตะกอนมีความเข้มข้นมากขึ้น สามารถรองรับน้ำเสียได้มากขึ้น ให้ติดตั้งเครื่องเติมอากาศที่ส่วนต่ำสุดของเมมเบรน เพื่อปริมาณอากาศ ได้กระจายทั่วถึงในถังเติมอากาศ และกำจัดตะกอนที่เกาะอยู่บนพื้นผิวของเมมเบรนได้

3. ระบบรีเวิร์สออสโมซิส ประกอบด้วย ตัวกรองเมมเบรนที่ใช้ความดันสูงในการกรอง เพื่อกรองเกลือที่ละลายน้ำได้ น้ำที่ผ่านการกรองจะมีความบริสุทธิ์สูง

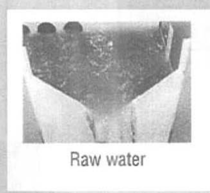
4.ระบบทำตะกอนเข้มข้น ประกอบด้วยถังตกตะกอน เพื่อเก็บกักตะกอนที่มากเกินในถังเติมอากาศ โดยใช้แรงโน้มถ่วง (gravitation) (ในทางปฏิบัติถ้ามีการดูแลควบคุมระบบเติมอากาศที่ดี สามารถควบคุมปริมาณตะกอนไม่ให้มีปริมาณมากเกินได้)

5. ระบบรีดน้ำตะกอน โดยใช้ belt press หรือ centrifuge ตะกอนเค้กที่ได้สามารถนำไปเป็นปุ๋ยได้

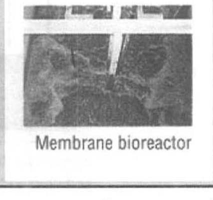
ข้อดีของระบบเติมอากาศร่วมกับตัวกรองเมมเบรน

1. สามารถกำจัดสารอินทรีย์ของแข็งแขวนลอย และแบคทีเรีย เช่น โคลิฟอร์มได้ น้ำที่ผ่านการกรองแล้ว สามารถนำกลับไปใช้ในห้องน้ำ ล้างพื้น หรือรดน้ำต้นไม้

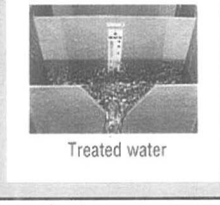
2. น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วสามารถกรองได้โดยตรงไม่จำเป็นต้องผ่านถังตกตะกอน หรือกรองผ่านชั้นทราย ความเข้มข้นของกากตะกอนที่ได้มีความเข้มข้นสูงในถังเติมอากาศ จึงเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการบำบัดสารอินทรีย์



รูปที่ 4 น้ำเสียเริ่มต้น



รูปที่ 5 ระบบเติมอากาศร่วมกับตัวกรองเมมเบรน



รูปที่ 6 น้ำที่ผ่านการบำบัดแล้ว

3. ไม่มีปัญหาตะกอนลอย (bulking) เนื่องจากมีการล้างย้อนกลับ (back wash) เพื่อป้องกันเมมเบรนอุดตัน

4. มีความทนทานสูง โดยเมมเบรนที่ใช้มี 2 ชนิด คือ พลาสติกและเซรามิก ซึ่งเซรามิกจะมีความทนทานต่อสารเคมี และทนต่อการกัดกร่อนจากจุลินทรีย์และคลอรีน

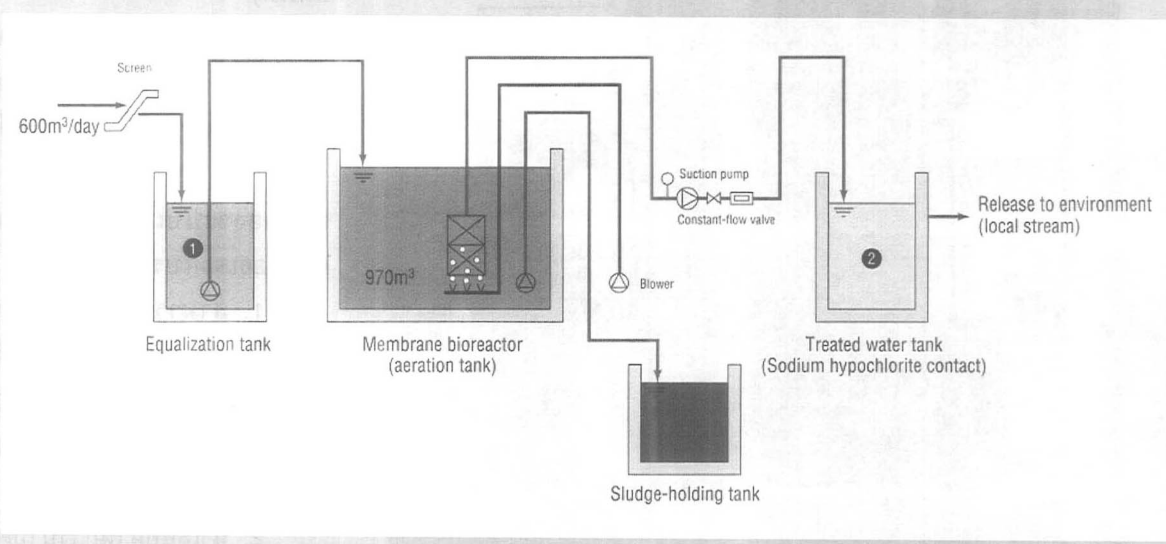
การนำไปใช้ประโยชน์

1. ระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน (sewage treatment)

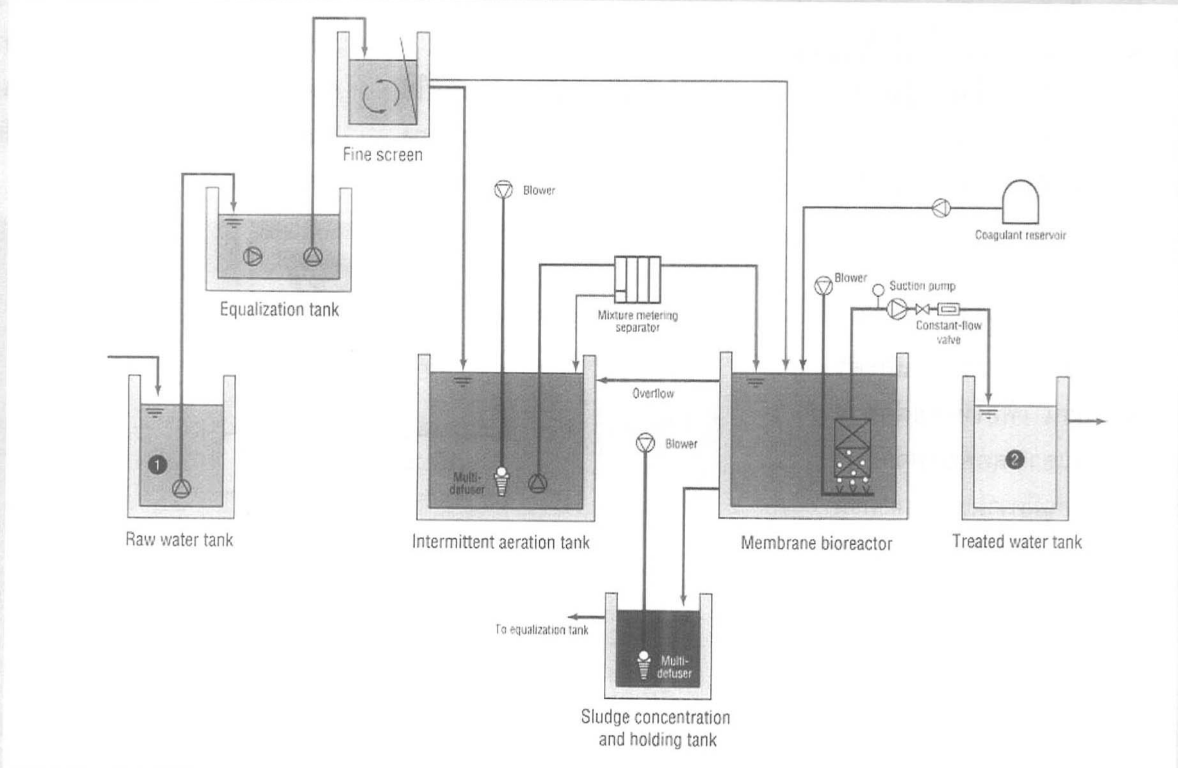
2. ระบบบำบัดน้ำเสียอุตสาหกรรม (น้ำเสียที่มีสารอินทรีย์ในปริมาณมาก) (organic wastewater treatment)

3. ระบบบำบัดน้ำชะขยะ (landfill leachate treatment)

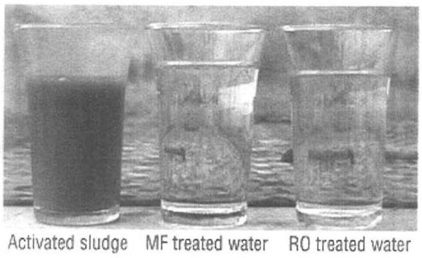
4. ระบบบำบัดน้ำเสีย เพื่อนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ (water reuse treatment)



รูปที่ 7 ตัวอย่างระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน



รูปที่ 8 ตัวอย่างระบบบำบัดน้ำเสียอุตสาหกรรม



รูปที่ 9 ลักษณะน้ำเสียในถังเติมอากาศ, น้ำที่ผ่านกรองเมมเบรนและน้ำที่ผ่านกรอง RO

ตัวอย่างการนำระบบเติมอากาศร่วมกับตัวกรองเมมเบรนไปใช้

1.1 น้ำเสียชุมชน

ขนาด		100	ลบ.ม./วัน (500 คน)
ค่าออกแบบ	รองรับบีโอดี	130	มก./ล.
	ของแข็งแขวนลอย	150	มก./ล.

ประสิทธิภาพ

พารามิเตอร์	หน่วย	น้ำเสียเริ่มต้น	น้ำเสียที่บำบัดแล้ว
บีโอดี	มก./ล.	141	2
ซีโอดี	มก./ล.	65	3
ของแข็งแขวนลอย	มก./ล.	118	<1
ไนโตรเจน	มก./ล.	25.8	3.5
ฟอสฟอรัส	มก./ล.	2.7	0.6
โคลิฟอร์ม	mpn/100 มล.	10^6	N.D.

1.2 น้ำเสียอุตสาหกรรม

ขนาด		410	ลบ.ม./วัน
ค่าออกแบบ	รองรับบีโอดี	180	มก./ล.
	ของแข็งแขวนลอย	250	มก./ล.

ประสิทธิภาพ

พารามิเตอร์	หน่วย	น้ำเสียเริ่มต้น	น้ำเสียที่บำบัดแล้ว
บีโอดี	มก./ล.	155	2
ซีโอดี	มก./ล.	72	3.5
ของแข็งแขวนลอย	มก./ล.	210	<1
โคลิฟอร์ม	mpn/100 มล.	10^6	N.D.

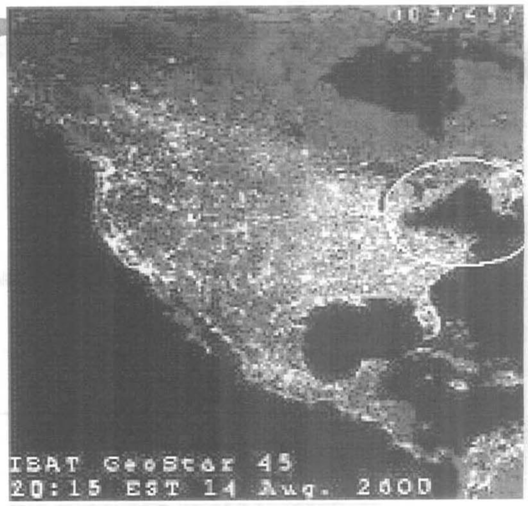
ความเชื่อถือได้ในระบบไฟฟ้า
(Reliability in Electrical Power System)

สุวิทย์ อัจริยะเมต
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า
อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

1. บทนำ

ไฟฟ้าเป็นสิ่งจำเป็นที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์ทั้งในแง่ของการดำรงชีวิตและการทำงาน ยิ่งในภาคอุตสาหกรรม และภาคธุรกิจ ไฟฟ้านับเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งในกระบวนการผลิต และการดำเนินงานทางธุรกิจ ด้วยเหตุนี้ เหตุการณ์ไฟฟ้าดับจึงเป็นสิ่งไม่พึงประสงค์ เพราะสามารถทำให้เกิดความสูญเสียได้ค่อนข้างมาก ตัวอย่างเช่น เหตุการณ์ไฟฟ้าดับเมื่อวันที่ 14 ถึง16 สิงหาคม พ.ศ. 2546 ที่เมืองนิวยอร์ก และ 8 รัฐในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศสหรัฐอเมริกา รวมทั้งพื้นที่บางส่วนของประเทศแคนาดา จากการสำรวจ พบว่า เหตุการณ์ไฟฟ้าดับครั้งนี้ มีผลกระทบต่อชีวิตผู้คนประมาณ 50 ล้านคน สร้างความเสียหาย คิดเป็นขนาดทางไฟฟ้ารวมประมาณ 70,000 เมกะวัตต์ (Megawatt) และเมื่อประเมินเป็นจำนวนเงิน ความสูญเสียทางเศรษฐกิจ จะมีมูลค่ากว่า 240,000 ล้านบาท

ความเชื่อถือได้ (reliability) ของระบบไฟฟ้า (electrical system) เป็นสิ่งที่บอกถึงคุณภาพการจ่ายไฟฟ้าให้กับผู้ใช้ไฟฟ้าว่ามีความน่าเชื่อถือมากน้อยเพียงใด ในอดีตคุณภาพของการจ่ายไฟฟ้า จะมุ่งเน้นไปที่การมีไฟฟ้าใช้และมีคุณภาพ กำลังไฟฟ้า (power quality) อยู่ในเกณฑ์ที่อุปกรณ์ไฟฟ้าสามารถทำงานได้โดยไม่เสียหาย แต่จากความสำคัญของภาคอุตสาหกรรม และภาคธุรกิจที่มีต่อระบบเศรษฐกิจในปัจจุบัน คุณภาพการจ่ายไฟฟ้าจึงต้องรวมถึงความต่อเนื่องของการจ่ายไฟฟ้า เพราะเหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้อง สามารถสร้างความเสียหายเป็นจำนวนมากแก่ภาคอุตสาหกรรมและธุรกิจ ดังตัวอย่างในตารางที่ 1 ซึ่งเป็นการประเมินความสูญเสียสำหรับการหยุดกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ



ภาพที่ 1 : ภาพถ่ายดาวเทียมของประเทศสหรัฐอเมริกา ในคืนวันที่ 14 สิงหาคม 2546 พื้นที่ในวงรี คือ บริเวณซึ่งเกิดเหตุการณ์ไฟฟ้าดับ

จากความสำคัญของความต่อเนื่องในการจ่ายไฟฟ้า ส่งผลให้การพิจารณาความเชื่อถือได้ของระบบไฟฟ้าจำเป็นต้องมีตัวเลขหรือดัชนีที่บอกถึงค่าความเชื่อถือได้ สำหรับเปรียบ

ตารางที่ 1 ความสูญเสียของอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ เมื่อหยุดการผลิต

ประเภทอุตสาหกรรม	ความสูญเสีย/ชั่วโมง (บาท)
ปิโตรเคมี	มากกว่า 40,000,000
โรงงานเหล็กกล้า	400,000
โรงงานกระดาษ	400,000 - 800,000
โรงงานโลหะ	200,000
โรงงานการผลิต	200,000
โรงงานเคมี	80,000
โรงงานต้นกำลัง	400,000

เทียบและวิเคราะห์ เพื่อหาแนวทางที่เหมาะสมในการออกแบบ และปรับปรุงระบบไฟฟ้า บทความนี้จะนำเสนอสาระสังเขปของแนวคิดเกี่ยวกับค่าความเชื่อถือได้ทางวิศวกรรม การประยุกต์ใช้แนวคิดเรื่องความเชื่อถือได้กับระบบไฟฟ้า ดัชนีสำหรับการวัดค่าความเชื่อถือได้ และประโยชน์ของค่าดัชนีความเชื่อถือได้

2. แนวคิดเกี่ยวกับความเชื่อถือได้ทางวิศวกรรม

ความหมายซึ่งเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปของความเชื่อถือได้ คือ ความน่าจะเป็น หรือโอกาสที่อุปกรณ์ หรือระบบใดๆ จะมีความสามารถในการทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ในช่วงเวลาที่สนใจภายใต้สภาวะการทำงานที่พิจารณา (Billinton and Allan, 1992)

แนวคิดเรื่องความเชื่อถือได้ในทางวิศวกรรม สามารถพิจารณาได้ 2 แนวทาง คือ ในเชิงคุณภาพ (Qualitative) และในเชิงปริมาณ (Quantitative) โดยความเชื่อถือได้เชิงคุณภาพ จะเกี่ยวข้องกับความสามารถของระบบในการทำงานตามหน้าที่ที่กำหนดไว้ และอาจรวมถึงความสามารถในการทำงาน ซึ่งไม่มีความผิดพลาดหรือมีความผิดพลาดน้อยมาก โดยทั่วไปค่าความเชื่อถือได้เชิงคุณภาพจะใช้ความรู้สึกในการอธิบาย แต่ไม่สามารถวัดค่าได้

ส่วนความเชื่อถือได้เชิงปริมาณจะถูกอธิบายในเชิงตัวเลข เพื่อให้สามารถกำหนด ทำนาย บ่งบอก วัด รวมทั้งนำไปเปรียบเทียบกันได้ โดยความเชื่อถือได้เชิงปริมาณจะเกี่ยวข้องกับคำถามว่า เหตุการณ์ต่างๆ เกิดบ่อยแค่ไหน เกิดนานเพียงใด

การที่ระบบต่างๆ ในปัจจุบันมีความซับซ้อนและความยุ่งยากมากขึ้น การพิจารณาหรือการศึกษาเรื่องความเชื่อถือได้ทางวิศวกรรม จึงเน้นไปในเรื่องความเชื่อถือได้เชิงปริมาณ เพราะเมื่อระบุเป็นตัวเลขได้ ก็สามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้ รวมทั้งทำให้ผู้ที่ไม่ได้ทำงานด้านเทคนิค ทำความเข้าใจได้โดยง่าย

3.ความเชื่อถือได้ในระบบไฟฟ้า

ความเชื่อถือได้เชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับระบบไฟฟ้าได้ทั้งคู่ โดยความเชื่อถือได้ของระบบไฟฟ้าเชิงคุณภาพจะเป็นการกำหนดว่า อุปกรณ์ในระบบดีหรือไม่ดีอย่างไร เหมาะสมหรือไม่อย่างไร แต่ไม่สามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลในการตัดสินใจ เพื่อออกแบบ วางแผนและปรับปรุงระบบ ส่วนความเชื่อถือได้ของระบบไฟฟ้าเชิงปริมาณ จะอาศัยหลักทางสถิติและความน่าจะเป็น เพื่อกำหนดค่าต่างๆ ออกมาเป็นตัวเลขในรูปของดัชนีความเชื่อถือได้ ซึ่งสามารถนำไปใช้วิเคราะห์และปรับปรุงระบบได้ดีกว่า

การส่งจ่ายกำลังไฟฟ้าหรือกระแสไฟฟ้า ประกอบด้วยระบบหลักๆ 3 ระบบ คือ ระบบผลิต (generation system) ระบบส่ง (transmission system) และระบบจำหน่าย (distribution system) การพิจารณาความเชื่อถือได้ของระบบไฟฟ้า จะมีความเชื่อมโยงกับระบบทั้งสาม โดยแบ่งการพิจารณาเป็น 2 ประเภท ได้แก่ การพิจารณาเรื่องความเพียงพอ (adequacy) กับเรื่องความมั่นคง (security)

ความเพียงพอ หมายถึง ความสามารถในการจ่ายกระแสไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า ซึ่งประกอบด้วยความสามารถในการผลิตพลังงานไฟฟ้าได้อย่างเพียงพอ และความสามารถในการนำพลังงานไฟฟ้าไปยังจุดที่มีความต้องการ

ความมั่นคง หมายถึง ความสามารถของระบบไฟฟ้าในการทนทานต่อสิ่งรบกวนที่อาจเกิดขึ้น ซึ่งมีสาเหตุมาจากความผิดพลาด (fault) ต่างๆ ในระบบผลิตไฟฟ้า ระบบส่ง หรือระบบจำหน่าย

4. การประเมินความเชื่อถือได้ของระบบไฟฟ้า

การประเมินความเชื่อถือได้ของระบบไฟฟ้า แบ่งเป็น 2 รูปแบบ ซึ่งวัตถุประสงค์ในการใช้งานจะแตกต่างกันไป ดังรายละเอียดต่อไปนี้

4.1 การประเมินสมรรถนะในอดีต (Past Performance Assessment)

เป็นการประเมินระบบซึ่งได้ติดตั้ง และใช้งานแล้ว เพื่อดูว่าความเชื่อถือได้ของระบบ ในช่วงเวลาที่ผ่านมามีค่าเท่าใด ทั้งนี้เพื่อนำมาใช้เปรียบเทียบกับค่าความเชื่อถือได้ภายหลังจากมีการปรับปรุงระบบแล้ว

4.2 การพยากรณ์สมรรถนะในอนาคต (Future Performance Prediction)

เป็นการประเมินเพื่อใช้สำหรับการวางแผนเมื่อต้องการขยายระบบไฟฟ้า ซึ่งจะทำให้ทราบว่าระบบใหม่ที่เพิ่มเติมขึ้นมามีความเชื่อถือได้มากน้อยเพียงใด คุ้มค่ากับการลงทุนเพิ่มหรือไม่ การประเมินในลักษณะนี้จำเป็นต้องเก็บข้อมูลของตัวแปรต่างๆ ในอดีตที่เกี่ยวข้องกับค่าดัชนีความเชื่อถือได้ เพื่อนำมาใช้ประกอบการคำนวณ

5. ดัชนีความเชื่อถือได้ของระบบไฟฟ้า

ดัชนีความเชื่อถือได้ของระบบไฟฟ้ามีอยู่ด้วยกันหลายค่า โดยอาจพิจารณาได้ทั้งในแง่ของความพร้อมใช้งาน (availability) ในแง่ของความน่าจะเป็นที่จะสูญเสียโหลด (loss of load probability) หรือในแง่ของปริมาณพลังงานที่คาดว่าจะไม่เพียงพอ (expected energy not served) โดยทั่วไป ดัชนีความเชื่อถือได้ จะแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ ค่าดัชนีที่พิจารณาด้านผู้ใช้เป็นหลัก (customer-oriented index) และค่าดัชนีที่พิจารณาด้านผู้ผลิตเป็นหลัก (utility-oriented index) การเลือกใช้ดัชนีตัวใดนั้น ขึ้นอยู่กับว่า เราต้องการพิจารณาความเชื่อถือได้ในระบบผลิต ระบบส่งหรือระบบจำหน่าย หรือต้องการพิจารณาพฤติกรรมและผลตอบสนองของระบบไฟฟ้าในด้านใด

สำหรับบทความนี้จะนำเสนอค่าดัชนีความเชื่อถือได้ของระบบไฟฟ้า จำนวน 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มดัชนีทางความถี่และช่วงเวลาเกิดความเสียหาย และกลุ่มดัชนีที่พิจารณาด้านผู้ใช้เมื่อเกิดไฟดับแบบต่อเนื่อง และจะกล่าวถึงเฉพาะความหมายของดัชนีแต่ละตัวเท่านั้น โดยจะข้ามรายละเอียดในส่วนที่เกี่ยวข้องกับสูตรหรือสมการทางคณิตศาสตร์สำหรับการคำนวณ

5.1 กลุ่มดัชนีทางความถี่และช่วงเวลาเกิดความเสียหาย (Frequency and Duration Indices)

ดัชนีในกลุ่มนี้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ทั้งระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยดัชนีที่นิยมใช้ประกอบด้วย

5.1.1 Load Interruption Frequency (λ)

หากพิจารณาในแง่ของระบบไฟฟ้าจะหมายถึง ค่าเฉลี่ยของจำนวนครั้งการเกิดไฟดับต่อหนึ่งหน่วยเวลา (โดยทั่วไปจะกำหนดเป็น 1 ปี) และถ้าพิจารณาในแง่ของอุปกรณ์ไฟฟ้าจะหมายถึง ค่าเฉลี่ยของการเกิดความเสียหายต่อหนึ่งหน่วยเวลา (ในบางครั้ง จึงถูกเรียกว่า failure rate) ซึ่งหน่วยของดัชนีตัวนี้ จะกำหนดเป็นครั้งต่อปี (frequency/year)

5.1.2 Mean Interruption Time (r)

ในแง่ของระบบไฟฟ้าจะหมายถึง ค่าเฉลี่ยของระยะเวลาที่เกิดไฟดับในแต่ละครั้ง (บางครั้งจึงอาจเรียกเป็น mean downtime) แต่ถ้ามองในแง่ของอุปกรณ์ไฟฟ้า จะหมายถึง อัตราการซ่อม (repair rate) โดยมีหน่วยเป็นเวลาต่อครั้ง เช่น ชั่วโมงต่อครั้ง (hour/frequency)

5.1.3 Expected Duration of Load Interruption (U)

หมายถึง ค่าเฉลี่ยของระยะเวลาที่เกิดไฟดับในช่วงเวลาที่พิจารณา (กรณีพิจารณาระบบไฟฟ้า) หรือค่าเฉลี่ยของระยะเวลาที่เกิดความเสียหายในช่วงเวลาที่พิจารณา (กรณีพิจารณาอุปกรณ์ไฟฟ้า) ดัชนีตัวนี้จะเป็นผลคูณของ Load Interruption Frequency กับ Mean Interruption Time ตามที่กล่าวมาข้างต้น จึงมีหน่วยเป็นชั่วโมงต่อปี (hour/year)

5.2 กลุ่มดัชนีการเกิดไฟดับแบบต่อเนื่อง (Sustained Interruption Indices)

ดัชนีในกลุ่มนี้มีอยู่ด้วยกันหลายค่า ซึ่งการเลือกใช้จะขึ้นกับว่าเราต้องการพิจารณา หรือศึกษาพฤติกรรมใดของระบบไฟฟ้า

5.2.1 System Average Interruption Frequency Index- SAIFI

เป็นดัชนีที่บอกถึงค่าเฉลี่ยของจำนวนครั้งที่เกิดไฟดับเมื่อเทียบกับจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าทั้งหมดซึ่งอยู่ในพื้นที่ที่กำหนด

5.2.2 System Average Interruption Duration Index- SAIDI

เป็นดัชนีที่บอกถึงค่าเฉลี่ยของระยะเวลาที่เกิดไฟดับ (ซึ่งอาจเป็นนาทีหรือชั่วโมง) เมื่อเทียบกับจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าทั้งหมดซึ่งอยู่ในพื้นที่ที่กำหนด

5.2.3 Customer Average Interruption Frequency Index- CAIFI

เป็นดัชนีที่แสดงค่าเฉลี่ยของจำนวนครั้งที่เกิดไฟดับ เมื่อเปรียบเทียบเฉพาะจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าที่เกิดปัญหาไฟดับซึ่งอยู่ในพื้นที่ที่กำหนด

5.2.4 Customer Average Interruption Duration Index- CAIDI

เป็นดัชนีที่แสดงค่าเฉลี่ยของระยะเวลาที่เกิดไฟดับ เมื่อเปรียบเทียบเฉพาะจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าที่เกิดปัญหาไฟดับซึ่งอยู่ในพื้นที่ที่กำหนด

5.2.5 Average Service Availability Index- ASAI

เป็นดัชนีที่บอกถึงความสามารถในการจ่ายไฟของระบบว่าภายในช่วงเวลาที่กำหนด (เช่น 1 ปี) จะมีความสามารถในการทำงานหรือใช้งานได้มากน้อยเพียงใด

5.2.6 Average Service Unavailability Index- ASUI

เป็นดัชนีที่ตรงข้ามกับค่า ASAI โดยเป็นดัชนีซึ่งบอกว่าภายในช่วงเวลาที่กำหนด (เช่น 1 ปี) ระบบจะไม่สามารถทำงาน หรือไม่สามารถใช้งานได้มากน้อยเพียงใด

5.2.7 Average System Interruption Frequency Index- ASIFI

เป็นดัชนีที่ใช้บอกความเชื่อถือได้

ของระบบ เมื่อพิจารณาจากปริมาณโหลดในระบบ แทนจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้า ดัชนีตัวนี้นิยมใช้กับพื้นที่ซึ่งมีความสำคัญ เช่นในเขตนิคมอุตสาหกรรมและย่านธุรกิจ โดยเป็นตัวเลขที่บอกว่าโหลดในระบบมีปัญหาไฟดับเกิดขึ้นมากน้อยเพียงใด

5.2.8 Average System Interruption Duration Index- ASIDI

มีลักษณะเช่นเดียวกับค่า ASIFI คือเป็นดัชนีที่พิจารณาจากปริมาณโหลด โดยเป็นตัวเลขซึ่งบอกถึงระยะเวลาการเกิดไฟดับของโหลดที่ต่ออยู่ในระบบ

6. ความเชื่อถือได้ของระบบไฟฟ้าในประเทศไทย

คณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (กพช.) ได้นำเสนอเรื่อง "มาตรฐานคุณภาพบริการของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย" (ซึ่งได้แก่ การไฟฟ้านครหลวง : กฟน. และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค : กฟภ.) ต่อที่ประชุมคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 2 พฤศจิกายน 2542 และคณะรัฐมนตรีได้มีมติเห็นชอบ โดยมาตรฐานความเชื่อถือได้ของระบบไฟฟ้า ได้รับการกำหนดให้เป็นหัวข้อหนึ่งในมาตรฐาน คุณภาพบริการของการไฟฟ้าทั้งสอง

ดัชนีที่ใช้ในการกำหนดค่าความเชื่อถือได้ในมาตรฐานความเชื่อถือได้ของระบบไฟฟ้า คือ ค่า SAIFI เพื่อแสดงจำนวนครั้งที่เกิดไฟดับ และค่า SAIDI เพื่อแสดงระยะเวลาที่เกิดไฟดับ โดยค่า SAIFI และ SAIDI เป็นค่าที่ได้จากการประเมินสมรรถนะของระบบในอดีต

รายละเอียดของค่า SAIFI และ SAIDI ที่กำหนดไว้ในมาตรฐานคุณภาพบริการ มีรายละเอียดอยู่ในตารางที่ 2 และตารางที่ 3 ตามลำดับ การที่ค่าตัวเลขของการไฟฟ้าทั้งสองมีความแตกต่างกันนั้น เนื่องมาจากวิธีการเก็บข้อมูลเหตุการณ์ไฟฟ้าขัดข้องที่นำมาใช้ในการคำนวณ รวมทั้งเขตพื้นที่ความรับผิดชอบของการไฟฟ้าทั้งสอง ซึ่งมีลักษณะและสภาพภูมิประเทศที่แตกต่างกัน ส่งผลให้โอกาสเกิดไฟดับและการแก้ไขเหตุการณ์ไฟดับมีความยากง่ายไม่เหมือนกัน

ตารางที่ 2 ค่าดัชนี SAIFI ของการไฟฟ้านครหลวงและการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

พื้นที่	กฟน.	กฟภ.
เขตเมือง	4.1 ครั้ง/ปี/ผู้ใช้ไฟหนึ่งราย	13.70 ครั้ง/ปี/ผู้ใช้ไฟหนึ่งราย
เขตอุตสาหกรรม	5.60 ครั้ง/ปี/ผู้ใช้ไฟหนึ่งราย	4.95 ครั้ง/ปี/ผู้ใช้ไฟหนึ่งราย
เขตชนบท	8.47 ครั้ง/ปี/ผู้ใช้ไฟหนึ่งราย	21.28 ครั้ง/ปี/ผู้ใช้ไฟหนึ่งราย

ตารางที่ 3 ค่าดัชนี SAIDI ของการไฟฟ้านครหลวงและการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

พื้นที่	กฟน.	กฟภ.
เขตเมือง	113.89 นาที/ปี/ผู้ใช้ไฟหนึ่งราย	884 นาที/ปี/ผู้ใช้ไฟหนึ่งราย
เขตอุตสาหกรรม	153.94 นาที/ปี/ผู้ใช้ไฟหนึ่งราย	324 นาที/ปี/ผู้ใช้ไฟหนึ่งราย
เขตชนบท	240.84 นาที/ปี/ผู้ใช้ไฟหนึ่งราย	1,615 นาที/ปี/ผู้ใช้ไฟหนึ่งราย

ตารางที่ 2 และตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่าตั้งแต่ก่อนปี พ.ศ. 2542 และตั้งแต่ปี พ.ศ. 2542 เป็นต้นมา ผู้ใช้ไฟฟ้าใน กทม. นนทบุรี หรือสมุทรปราการ (ซึ่งเป็นพื้นที่ให้บริการของการไฟฟ้านครหลวง) ถ้าอาศัยอยู่ในเขตเมือง ผู้ใช้ไฟฟ้ามีโอกาสที่จะเกิดไฟดับได้ประมาณ 4.7 ครั้ง (ซึ่งก็คือ 5 ครั้ง) ภายใน 1 ปี โดยการเกิดไฟดับแต่ละครั้งจะกินเวลาประมาณ 113.59 นาที (หรือเกือบ 2 ชั่วโมง)

ส่วนผู้ใช้ไฟฟ้าในจังหวัดอื่นนอกเหนือจาก กทม. นนทบุรี และสมุทรปราการ จะอยู่ในพื้นที่ให้บริการของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ถ้าพักอาศัยอยู่ในเขตเมือง ก็มีโอกาสเกิดไฟดับประมาณ 13.70 ครั้ง (ซึ่งก็คือ 14 ครั้ง) ภายใน 1 ปี และการเกิดไฟดับแต่ละครั้งจะกินเวลาประมาณ 884 นาที (หรือประมาณ 14 ชั่วโมง 45 นาที)

ต่อมาในการประชุมครั้งที่ 1/2545 (ครั้งที่ 88) ของคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ เมื่อวันที่ 18 เมษายน 2545 คณะกรรมการฯ ได้เห็นชอบให้มีการปรับปรุงมาตรฐานคุณภาพบริการของการไฟฟ้า ฝ่ายจำหน่าย เพื่อให้ผู้ใช้ไฟฟ้า ได้รับการบริการที่ดียิ่งขึ้น โดยในส่วนของมาตรฐานความเชื่อถือได้ของระบบไฟฟ้า คณะกรรม

ตารางที่ 4 การปรับปรุงดัชนี SAIFI ของการไฟฟ้านครหลวง

พื้นที่	เกณฑ์เดิม	เกณฑ์ใหม่
เขตเมือง	4.71 ครั้ง/ปี/ผู้ใช้ไฟหนึ่งราย	3.35 ครั้ง/ปี/ผู้ใช้ไฟหนึ่งราย
เขตอุตสาหกรรม	5.60 ครั้ง/ปี/ผู้ใช้ไฟหนึ่งราย	3.41 ครั้ง/ปี/ผู้ใช้ไฟหนึ่งราย
เขตชนบท	8.47 ครั้ง/ปี/ผู้ใช้ไฟหนึ่งราย	5.43 ครั้ง/ปี/ผู้ใช้ไฟหนึ่งราย

ตารางที่ 5 การปรับปรุงดัชนี SAIDI ของการไฟฟ้านครหลวง

พื้นที่	เกณฑ์เดิม	เกณฑ์ใหม่
เขตเมือง	113.89 นาที/ปี/ผู้ใช้ไฟหนึ่งราย	74.62 นาที/ปี/ผู้ใช้ไฟหนึ่งราย
เขตอุตสาหกรรม	153.94 นาที/ปี/ผู้ใช้ไฟหนึ่งราย	84.91 นาที/ปี/ผู้ใช้ไฟหนึ่งราย
เขตชนบท	240.84 นาที/ปี/ผู้ใช้ไฟหนึ่งราย	128.37 นาที/ปี/ผู้ใช้ไฟหนึ่งราย

การฯ ได้มีมติให้การไฟฟ้านครหลวงปรับปรุงค่าความเชื่อถือได้ทั้งค่า SAIFI และ SAIDI ดังรายละเอียดในตารางที่ 4 และตารางที่ 5 ตามลำดับ แต่ในส่วนของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคนั้นยังคงใช้เกณฑ์เดิม

ข้อมูลจากตารางที่ 4 และตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่าตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545 เป็นต้นมา ผู้ใช้ไฟฟ้าในพื้นที่ให้บริการของการไฟฟ้านครหลวงมีโอกาสเกิดไฟดับประมาณ 3.35 ครั้ง (ซึ่งก็คือ 4 ครั้ง) ภายใน 1 ปี และการเกิดไฟดับแต่ละครั้ง จะมีระยะเวลาประมาณ 74.65 นาที (ประมาณ 1 ชั่วโมง 15 นาที)

7. การใช้ประโยชน์จากดัชนีความเชื่อถือได้

ประโยชน์ของค่าดัชนีความเชื่อถือได้สำหรับนักธุรกิจ หรือผู้ลงทุนด้านอุตสาหกรรม คือ เป็นตัวเลขที่บอกถึงความสามารถหรือประสิทธิภาพของการจ่ายไฟฟ้าในพื้นที่ต่างๆ ซึ่งนำมาใช้ประกอบการตัดสินใจเลือกพื้นที่ก่อสร้างโรงงาน เพราะอุตสาหกรรมแต่ละประเภท จะได้ผลกระทบจากการเกิดไฟดับไม่เหมือนกัน

อุตสากรรมบางประเภทอาจได้รับความเสียหายเป็นอย่างมาก หากเกิดเหตุการณ์ไฟดับบ่อยครั้ง ถึงแม้แต่ละครั้งจะเป็นช่วงเวลาสั้นๆ ก็ตาม ในขณะที่อุตสาหกรรมบางประเภท อาจได้รับความเสียหายเป็นอย่างมาก ถ้าเกิดเหตุการณ์ไฟดับเป็นเวลานาน ถึงแม้จะเกิดไม่บ่อยครั้ง ดังนั้น หากผู้ประกอบการทราบว่า อุตสาหกรรมของตนจะมีความเสียหายเป็นจำนวนเงินมหาศาลจากเหตุการณ์ไฟดับในลักษณะใด ดัชนีความเชื่อถือได้ของระบบไฟฟ้าในพื้นที่นั้นๆ จะเป็นตัวช่วยในการตัดสินใจเลือกสถานที่ตั้งโรงงานให้เหมาะสม

ประโยชน์อื่นๆ ของค่าดัชนีความเชื่อถือได้ คือ ใช้ในการวิเคราะห์ความเสียหายที่เกิดขึ้นกับผู้ใช้ไฟฟ้าและผู้ผลิตไฟฟ้า รวมทั้งใช้ในการศึกษาด้านเศรษฐศาสตร์ เพื่อหาจุดที่เหมาะสมในการลงทุนเพื่อขยายหรือปรับปรุงระบบไฟฟ้า

8. สรุป

ความเชื่อถือได้ในระบบไฟฟ้าเป็นเรื่องที่มีความสำคัญและควรให้ความสนใจ เนื่องจากสามารถนำมาใช้ประโยชน์ทั้งในด้านวิศวกรรมไฟฟ้า และด้านเศรษฐศาสตร์ โดยในด้านวิศวกรรมไฟฟ้า จะมีความเกี่ยวข้องกับการออกแบบ เพื่อเพิ่มเติมระบบไฟฟ้าใหม่ การออกแบบเพื่อขยายระบบไฟฟ้าเดิม หรือการปรับปรุงระบบไฟฟ้าเดิมให้เหมาะสม ส่วนทางด้านเศรษฐศาสตร์ จะเกี่ยวข้องกับการศึกษาเรื่องความคุ้มค่าของการลงทุนเพื่อดำเนินการใดๆ เกี่ยวกับระบบไฟฟ้า

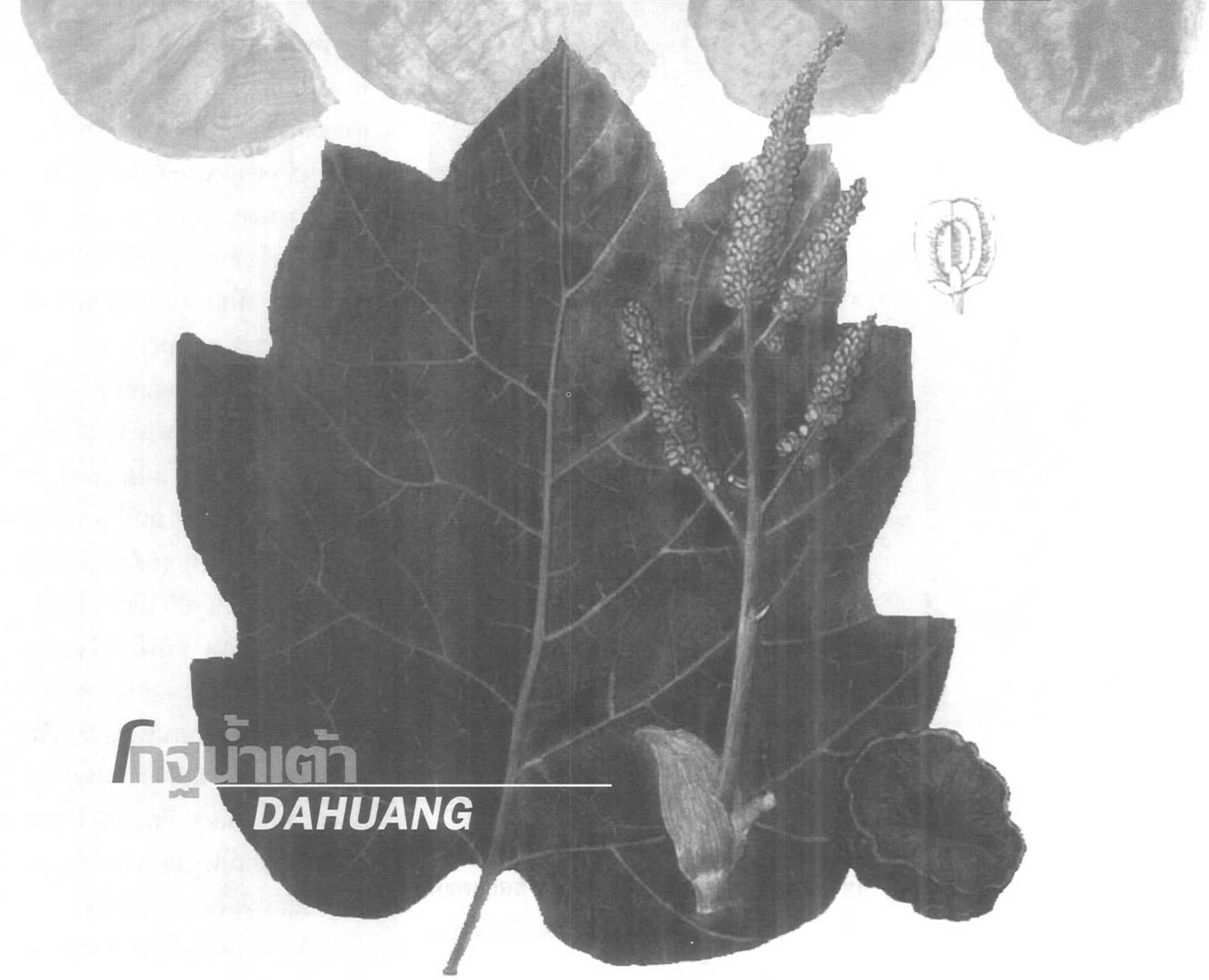
เอกสารอ้างอิง

คณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ. 2546. มาตรฐานคุณภาพบริการของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย. แหล่งที่มา : www.eppo.go.th/power/pw-QS-standardservice.html

Billinton, R. and Allan, R.N. 1992. Reliability Evaluation of Engineering System. Plenum Press, New York.

โกฐน้ำเต้า

ทวีศักดิ์ สุนทรธนศาสตร์
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120



ชื่อภาษาจีน DAHUANG
ชื่อภาษาละติน RADIX ET RHIZOME RHEI

สมุนไพรชนิดนี้เป็นส่วนที่ได้จากรากและเหง้าแห้งของพืชที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Rheum officinale* Baill. หรือ *Rheum palmatum* L. หรือ *Rheum tanguticum* Maxim. Ex Balf. เก็บสมุนไพรนี้ในปลายฤดูใบไม้ผลิก่อนใบจะร่วงหรือในต้นฤดูใบไม้ร่วงก่อนจะแตกรากใหม่ ตัดแต่งรากฝอยทิ้ง ขัดล้างเปลือกผิว หั่นเป็นชิ้นหรือท่อน ทิ้งไว้หรือใช้เชือกผูกห้อยเป็นวงตากไว้จนแห้ง

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

พบสมุนไพรชนิดนี้เป็นท่อนทรงกลมหรือทรงกรวยกลมหรือทรงกลมรีหรือรูปทรงที่แตกต่างไป ยาวประมาณ 3-17 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 3-10 เซนติเมตร เมื่อลอกเปลือกออกจะมีสีน้ำตาลเหลือง

อมน้ำตาลแดง อาจพบรอยเป็น เหมือนตาข่าย หรือเป็นรูปดาว (รอยของส่วน vascular bundle) อยู่กระจัดกระจายทั่วไปได้ เปลือกที่ปอกได้มีสีน้ำตาลเข้ม พบรูที่เกิดจากการเจาะร้อยเชือกหรือเป็นร่องรอยขรุขระตามธรรมชาติ อาจพบแกนกลางที่เป็นเนื้อเยื่ออ่อนนุ่ม ผิวหน้าจะเป็นสีน้ำตาลแดงหรือสีน้ำตาลเหลือง เมื่อจับต้องมีลักษณะเป็นแป้ง ส่วนเหง้าจะอวบใหญ่ พบการเรียงตัวเป็นวงหรือกระจัดกระจายของจุดรูปดาว พบการงอกของรากหรือรอยงอกของราก พบรอยชั้นของการ เจริญเติบโตชัดเจน แต่ไม่พบรูปดาว มีกลิ่นหอมเฉพาะตัว รสฝาดขมกัด พบว่าติดฟัน มีลักษณะสัมผัสเป็นผง ละเอียด

วิธีตรวจพิสูจน์เอกลักษณ์

1. เมื่อตัดตามขวางจะพบชั้นของเนื้อเยื่อซ้อนกันเป็นชั้น ไม่พบชั้นของผิวเนื่องจากเปลือกถูกปอกออกไป อาจพบเปลือกผิวยังหลงเหลือติดอยู่ได้ พบส่วนของ phloem สานกันไปมา เห็นชัดเจน พบชั้นของเนื้อเยื่อเรียงซ้อนกันเป็นชั้น ส่วนของ xylem มีขนาดเล็กเป็นเส้นเมื่อเปรียบเทียบ กัน เกิดจากการเรียงตัวของเซลล์ จำนวน 2-4 เซลล์ ภายในพบสารสี น้ำตาล ท่อเกิดจากการพัฒนาของ เซลล์เป็น stone cell มักพบ 1 ท่อ หรือ 2-3 ท่อ ที่กระจัดกระจาย ภาย ในเซลล์พบผลึกของ calcium oxalate และเม็ดแป้ง

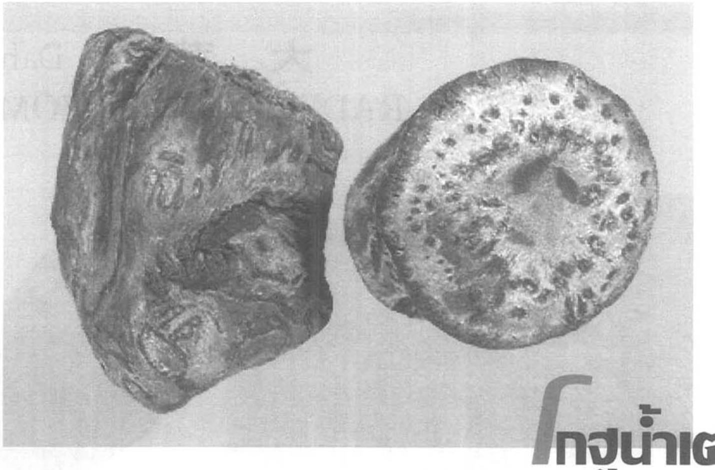
ส่วนของเหง้าอวบอ้วน พบ vacuole ขนาดเล็ก ที่มีของเหลวอยู่ข้างใน ภายในพบสารสีน้ำตาลแดง พบเนื้อเยื่อของ vascular bundle กระจัดกระจายไปทั่ว บางครั้งจัดเรียงกันเป็นชั้น ส่วน xylem จัดเรียงตัวเป็นชั้นอยู่ข้างนอก ส่วน phloem พบเป็นชั้นเดียวหรือซ้อนกันเป็นชั้นเรียงตัวเข้าข้างใน เมื่อมองดูจะเห็นเป็นลำรัศมีมีรูปดาวพุ่งออกมา

เม็ดแป้งมีสีน้ำตาลเหลือง ผลึก calcium oxalate มีขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลาง 20-160 ไมโครเมตร บางผลึกมีขนาดใหญ่ถึง 190 ไมโครเมตร พบเป็นรูปผลึกปลายตัด ซ้อนกันเป็นร่างแห เป็นรูปนิ้วมือ หรือเรียงตัวกันไม่แน่นอน พบเม็ดแป้งขนาดเล็กจำนวนมากกระจัดกระจายไปทั่ว อยู่เป็นเม็ดเดี่ยวกลมหรือเรียงซ้อนกันเห็นเป็นแฉก มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 3-45 ไมโครเมตร เม็ดแป้งมีลักษณะยอดแทงออกเป็นรูปดาว พบเม็ดแป้งที่จับรวมกันมีตั้งแต่ 2-8 เม็ด

2. นำผงตัวอย่างจำนวนเล็กน้อย มาทำการระเหิด (sublime) พบผลึกมันวาวรูปเข็มหรือรูปขนนก

3. ชั่งตัวอย่างมาประมาณ 0.1 กรัม เติม Methyl alcohol จำนวน 20 มิลลิลิตร หมักทิ้งไว้นาน 1 ชั่วโมง เมื่อครบเวลาแล้ว นำมากรอง ตวงของเหลวที่กรองได้มาจำนวน 5 มิลลิลิตร ระเหยแห้งบน water bath

เติมน้ำจำนวน 5 มิลลิลิตร เติมกรด Hydrochloric จำนวน 0.5 มิลลิลิตร อุ่นให้ร้อนบน water bath นาน 30 นาที ครบเวลาแล้ว ทิ้งไว้ให้เย็น สกัดด้วย Ether จำนวน 15 มิลลิลิตร 2 ครั้ง นำส่วนของ Ether มารวมกัน ระเหยไล่ Ether ให้แห้ง นำส่วนที่คงเหลือมาละลายด้วย Chloroform จำนวน 1 มิลลิลิตร เป็นสารละลายตัวอย่างทดสอบ (สารละลายมาตรฐาน-ผู้แปล) นำสารละลายทั้งสองจำนวน 10 ไมโครลิตร มาทำการทดสอบโดยวิธี Thin layer chromatography (TLC) บนแผ่นที่เคลือบด้วย Silica gel G ใช้ BenZene : ethyl formate : methyl alcohol : formic acid : H_2O (3:1:0.2:0.05:0.5) เป็น mobile phase เมื่อดำเนินการแล้วเสร็จ ให้นำมาทิ้งไว้ให้แห้ง นำมาทำการทดสอบโดยวิธี TLC ครั้งที่ 2 โดยใช้ Hexane : petroleum ether (60-90 °c) : ethyl formate : formic acid : H_2O (3:1:1.5:0.1:0.5) เป็น mobile phase เมื่อดำเนินการแล้วเสร็จ ทิ้งไว้ให้แห้ง นำไปตรวจภายใต้แสง UV (254 nm) พบว่าสารละลายตัวอย่างทดสอบและสารละลายมาตรฐานจะต้องให้ spot ที่เกิดขึ้น ณ ที่เดียวกัน



โกฐน้ำเต้า

การตรวจสอบหา Rhaponticin

นำสารตัวอย่างมาประมาณ 0.2 กรัม เติม Methyl alcohol จำนวน 2 มิลลิลิตร หมักทิ้งไว้บนเตาอุ่นๆ นาน 10 นาที ทิ้งไว้จนเย็น ดูดของเหลวส่วนใสมา 10 ไมโครลิตร หยดลงบนกระดาษกรอง ใช้วิธีของ TLC โดยใช้ Ethanol ความเข้มข้น 45% เป็น mobile phase เมื่อดำเนินการแล้วเสร็จ ทิ้งไว้ให้แห้ง แล้ววางทิ้งไว้ให้แห้งนานต่อไปอีก 10 นาที นำไปตรวจภายใต้แสง UV (365 nm) ต้องไม่พบแถบสีม่วง

กระบวนการเตรียมสมุนไพร

โกฐน้ำเต้า ให้กำจัดสิ่งปลอมปน ล้างให้สะอาด ทุบบุเบาๆ ให้นุ่ม หั่นเป็นชิ้นหนาหรือบาง ตากทิ้งไว้ให้แห้งในที่ร่ม

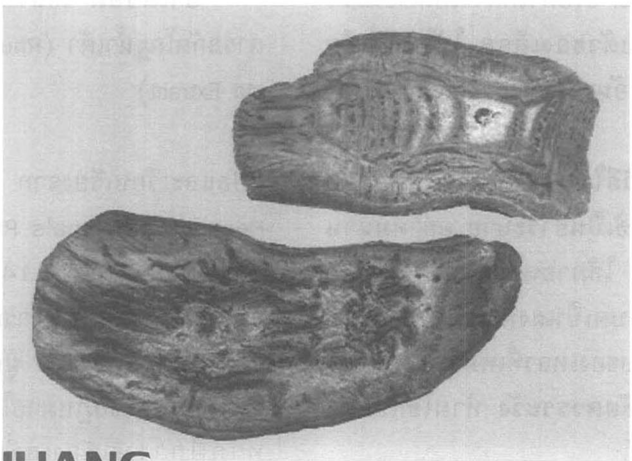
โกฐน้ำเต้าอบเหล้า (ไวน์) ใช้โกฐน้ำเต้าแผ่นที่แห้ง มาดำเนินการตามวิธีสมุนไพรอบเหล้า (ไวน์) ปิ้งจนแห้ง

โกฐน้ำเต้าต้มนึ่ง ใช้โกฐน้ำเต้าแผ่นที่ชิ้นหนา มาดำเนินตามวิธีการต้มนึ่ง (Stewing) หรือนึ่ง (Steaming) สมุนไพรด้วยเหล้า (ไวน์) จนมีสีดำทั่วกัน

โกฐน้ำเต้าปิ้ง ใช้โกฐน้ำเต้าแผ่นที่แห้ง มาดำเนินการตามวิธีสมุนไพรอบปิ้ง จนผิวมีสีดำ เนื้อในสีน้ำตาลเข้ม

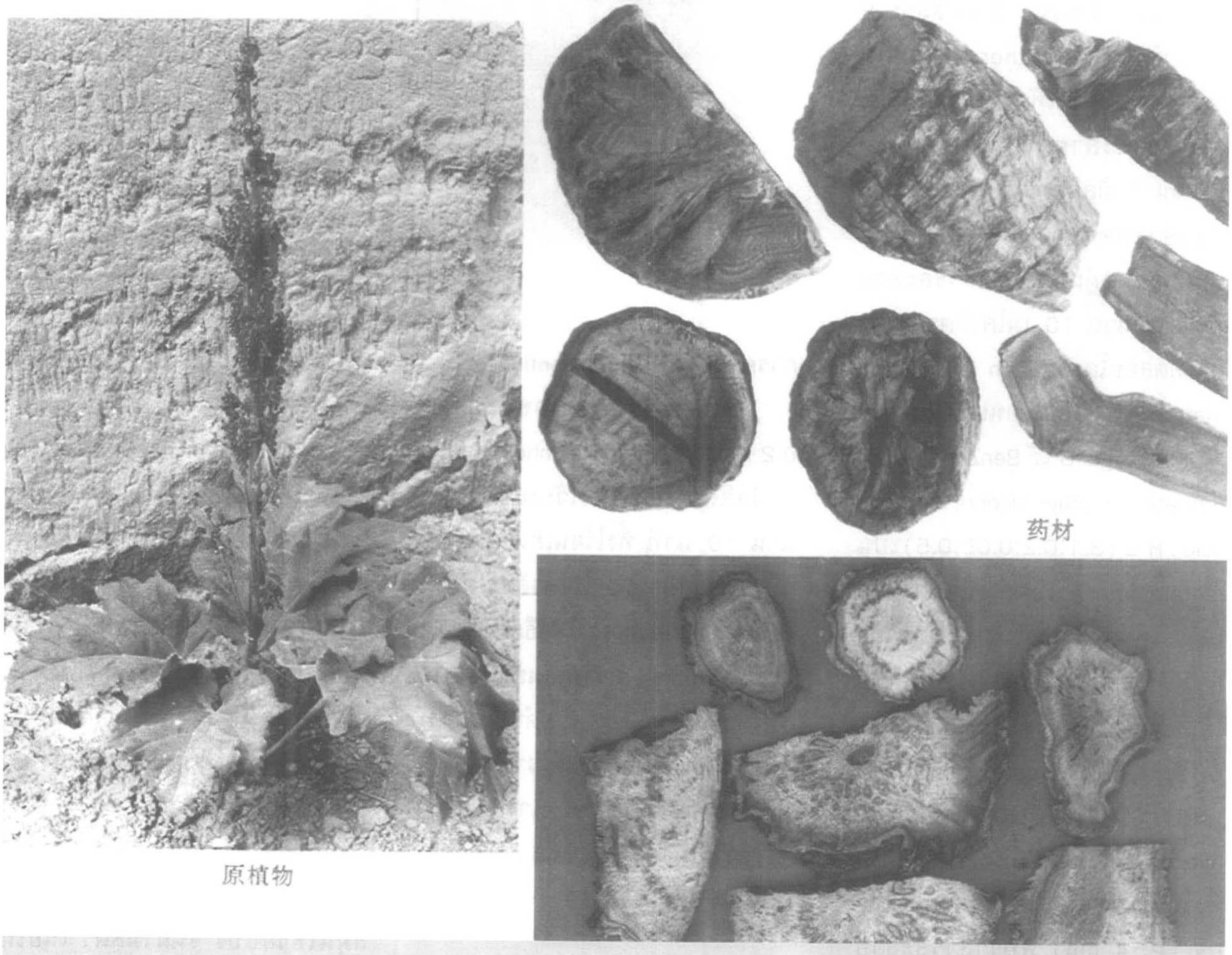
รสและอวัยวะที่ออกฤทธิ์ รสร้อนเย็น ออกฤทธิ์ทางม้าม กระเพาะอาหาร ลำไส้ใหญ่ ตับ เยื่อหุ้มหัวใจ

ประโยชน์และสรรพคุณ ช่วยลดความร้อน ช่วยระบายลมในลำไส้ ช่วยให้อุณหภูมิเลือดเย็นลงและขับพิษ ช่วยกำจัดอาการพร่องของเลือด ช่วยขับระดู ใช้รักษาอาการไข้จากอาการท้องผูก อุจจาระแข็งร่วมกับปวดท้อง ท้องร่วงที่มีอาการถ่ายออกไม่หมด ดีซ่านจากอาการเย็นชื้น อาการอาเจียนออกมาเป็นโลหิต เลือดกำเดาไหล ตาอักเสบร่วมกับอาการบวมที่ลำคอเนื่องจากเลือด



DAHUANG

大 黄 Dahuang
RADIX ET RHIZOMA RHEI


原植物
药材

ผิดปกติ (มีความร้อนสูง) อาการแผล ฝี หนอง ไส้ติ่งอักเสบร่วมกับอาการปวดท้อง ประจำเดือนมาไม่ปกติ อาการบาดเจ็บที่มีแผล เลือดออกในทางเดินอาหารส่วนบน ใช้ภายนอกสำหรับรักษาผิวหนังจากน้ำร้อนลวกและไฟไหม้

โกฐน้ำเต้าอบเหล้า (ไวน์) บรรเทาอาการร้อนของโลหิตของอวัยวะส่วนบนของร่างกาย จึงใช้ลดอาการบวมอักเสบของตา คอ และเหงือก

โกฐน้ำเต้าต้มนึ่ง ใช้ขับและกำจัดพิษ จึงใช้รักษาอาการแผล ฝีหนอง

โกฐน้ำเต้าปิ้ง บรรเทาอุณหภูมิเลือด ช่วยทำให้การไหลเวียนและการจับตัวของเลือด ใช้ในผู้ที่เสียเลือด อันเนื่องจากมีความร้อนของเลือด

วิธีใช้และขนาดที่ใช้ 3-30 กรัม ใช้เป็นยาระบาย อย่าต้มนานเกินไป ใช้ภายนอกในปริมาณที่พอเหมาะบดเป็นผงละเอียดโดยนำไปผสมกับของเหลวที่เหมาะสม

ข้อควรระวัง ห้ามใช้กับสตรีมีครรภ์

การเก็บรักษา เก็บในที่แห้งลมถ่ายเทได้สะดวก ป้องกันการกัดกินของมอด

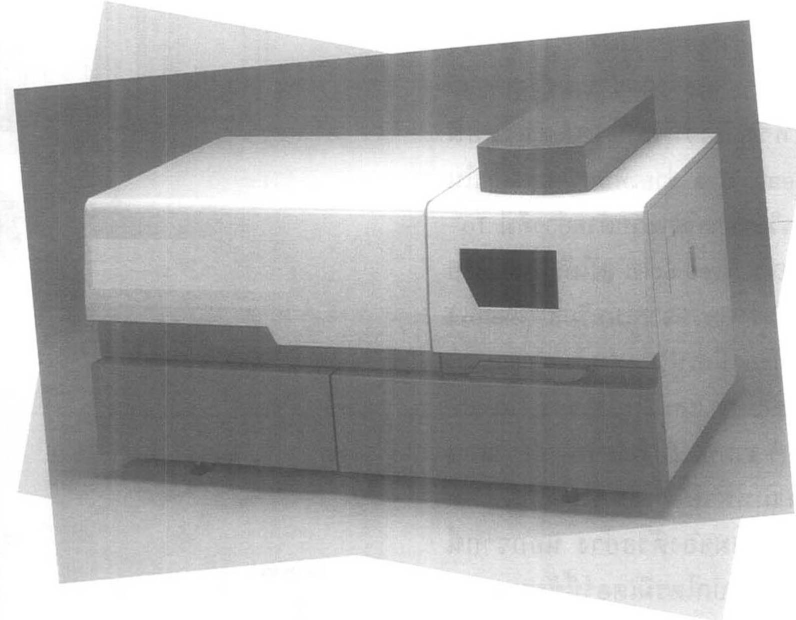
ยาเตรียม ใช้สำหรับเตรียมสารสกัดโกฐน้ำเต้า (Rhubarb Liquid Extract)

แปลและเรียบเรียงจาก People's Republic of China's Pharmacopoeia 1985. Vol.1 p.14-15

หมายเหตุ : โปรดพิจารณาก่อนนำไปใช้อย่างรอบคอบ ผู้แปลจะไม่รับผิดชอบทางกฎหมายใดๆ ทั้งสิ้น หากมีการนำข้อมูลที่แปลนี้ไปใช้เพื่อการใด

วิทย์แกเลอรี่

รวบรวมและเรียบเรียงโดย : ดารณี ประภาสะโนบล
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900



ไอซีพีสเปกโตรมิเตอร์ หัววัดแบบ CCD เพิ่มความเร็วของเวลาในการวิเคราะห์

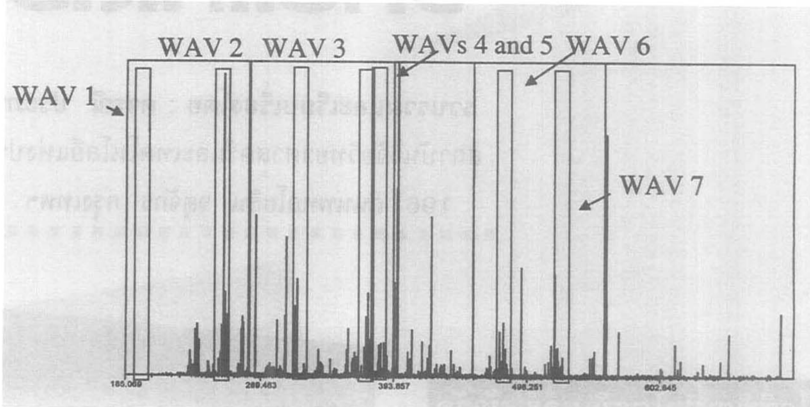
เมื่อเดือนมีนาคม 2548 ที่เมืองลองจูโม ในประเทศฝรั่งเศส ได้เริ่มมีการนำไอซีพีสเปกโตรมิเตอร์ (ICP spectrometer) รุ่นใหม่ ACTIVA™ ออกวางจำหน่าย ซึ่งเครื่องไอซีพีสเปกโตรมิเตอร์ดังกล่าวนี้สามารถที่จะทำการวัดธาตุต่างๆ ได้หลายๆ ชนิดที่อยู่ในแบคกราวด์ (background) ต่างๆ ได้พร้อมกันภายในช่วงความยาวคลื่นสำหรับวิเคราะห์ (Wavelength Analytical View หรือ WAV) เดียวกัน เทคโนโลยีอันล้ำสมัยช่วยให้การวิเคราะห์มีความยืดหยุ่น และวิเคราะห์ได้อย่างรวดเร็ว รวมทั้งมีความละเอียดในการวัดสูง ซึ่งผู้ใช้สามารถเลือกความยาวคลื่นสำหรับวิเคราะห์ได้ตั้งแต่ 120 ถึง 800 นาโนเมตร (nm) โดยการเลือกโหมด WAV และตั้งค่าวิเคราะห์ขั้นสูง โดยสามารถกำหนดความเร็วและความละเอียดตามความต้องการแต่ละการวิเคราะห์ได้

ไอซีพี-โออีเอส (ICP-OES) สเปกโตรมิเตอร์ ACTIVA™ ใช้เครื่องตรวจวัด (detector) ที่เป็นอุปกรณ์ชนิดคู่ควบประจุ (Charge-Coupled Detector หรือ CCD) โดยมีความละเอียดระดับเมกะพิกเซล (2048 x 512) เทคโนโลยีแบบ (Back-illuminated Technology) นี้ได้รวมเอาตัวขยายสัญญาณ (amplifier) ที่ให้สัญญาณรบกวน (noise) ต่ำมากไว้ด้วย จึงทำให้กระบวนการวิเคราะห์นี้เหมาะสำหรับการใช้งานที่ต้องการวิเคราะห์ด้วยเครื่องสเปกโตรมิเตอร์โดยทั่วไปและการประยุกต์ใช้งานขั้นสูง

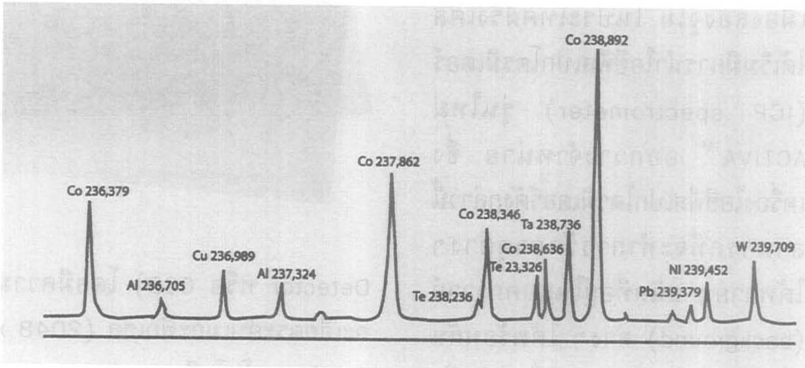
ACTIVA™ ทำงานโดยมีหน้าต่างรับสเปกตรัมที่มีความกว้างในระดับนาโนเมตร เหมาะสำหรับวิเคราะห์ตลอดช่วงความยาวคลื่นสำหรับวิเคราะห์ (Wavelength Analytical View หรือ WAV) นอกจากนี้ระบบแยกแสงยังใช้เกรตติง (Grating) ชนิดฮาโลกราฟิกที่มีความคลาดเคลื่อนเชิงแสงต่ำมากๆ (High Resolution) และยังใช้เครื่องตรวจวัด CCD ความละเอียด 2048 x 512 พิกเซล จึงทำให้เครื่องมือนี้สามารถเลือกใช้ WAV ที่มีขนาดต่างกันสองหน้าต่างที่มีขนาด 8 และ 16 นาโนเมตร

ACTIVA™ ยังมีรูปลักษณ์การออกแบบระบบแยกแสงเพิ่มเติมใหม่ที่มีกระบวนการสร้างช่วงแสง (achromatic imager) ที่สามารถปรับภาพบริเวณที่วิเคราะห์ได้ชัดเจนที่สุดของพลาสมาสำหรับเครื่องตรวจวัด CCD ดังนั้นแสงจะถูกกระจายไปในแนวตั้ง ภายในช่วง 512 พิกเซล ทำให้เราสามารถใช้เครื่องตรวจวัดได้เต็มประสิทธิภาพโดยมีสัญญาณรบกวนต่ำมาก

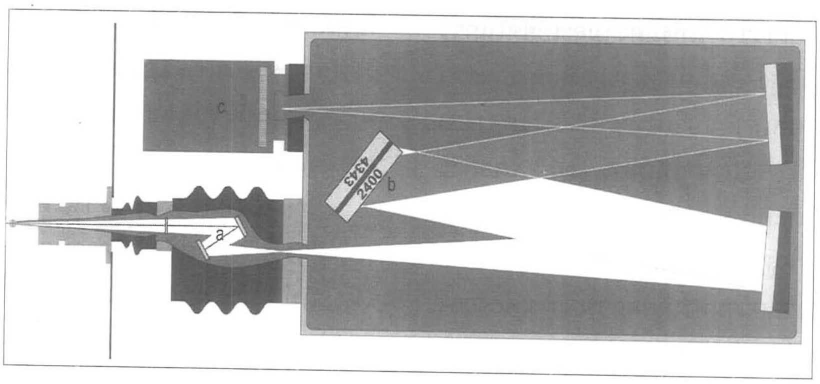
ACTIVA™ มีระบบลำเลียงสาร (sample introduction) ให้สามารถถอดชุดคบพลาสมา (demountable torch) และมีช่องสำหรับใส่สารตัวอย่างที่กว้างขวางด้วยคุณลักษณะของหัวพลาสมาที่สามารถถอดได้ทั้งหมดและมีการปรับแนวของชุดคบพลาสมา (pre-alignment) พร้อมทั้งท่อฉีดสารตัวอย่าง (injector tube) ที่ขนาดใหญ่ที่สุดของทุกรุ่น ในปัจจุบันคือ 3 มิลลิเมตร รวมทั้งอุปกรณ์สำหรับป้องกันการอุดตันโดยมี Sheath Gas ช่วยเพิ่มความเสถียรในการวิเคราะห์สำหรับตัวอย่างที่มี Total Dissolved Solid สูงได้ และยังช่วยลดการรบกวนจากเมทริกซ์ (metrix) อีกทั้งยังมีสเปรย์แชมเบอร์ (spray chamber) และเนบูไลเซอร์ (nebulizer) รวมทั้ง ช่องใส่สารตัวอย่างแบบหลากหลายให้เลือกใช้ตามความเหมาะสมของตัวอย่าง นอกจากนี้เครื่องสเปกโตรมิเตอร์นี้ยังสามารถทำงานแบบอัตโนมัติได้เต็มรูปแบบโดยไม่ต้องมีคนเฝ้าได้ โดยใช้เครื่องป้อนสารตัวอย่างอัตโนมัติ AS-500 ที่เชื่อมต่อโดยพอร์ต USB



(ก)



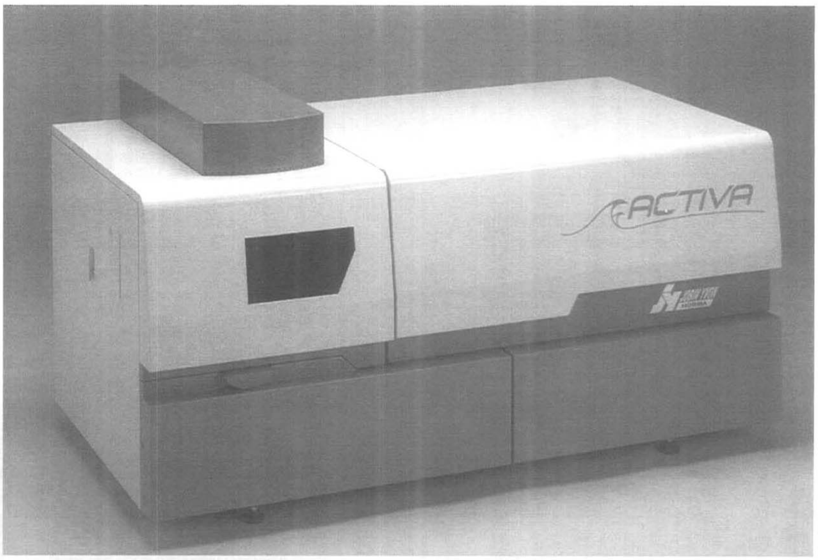
(ข)



รูปที่ 1 ซิมชอตเทสต์ (Simshot test) จะช่วยให้สามารถทำการวิเคราะห์ธาตุหลายๆ ชนิด ได้พร้อมๆ กัน โดยใช้ WAV หลายๆ ช่วง โดยมีสัญญาณแบคกราวด์ต่ำ การทำการวัดโดยใช้ multi-WAV สามารถสร้าง fingerprint ของสารตัวอย่างได้ ในตัวอย่างที่แสดงนี้ ได้แสดง (ก) ช่วง WAV 7 ช่วง และ (ข) แสดงรายละเอียดของหนึ่ง WAV

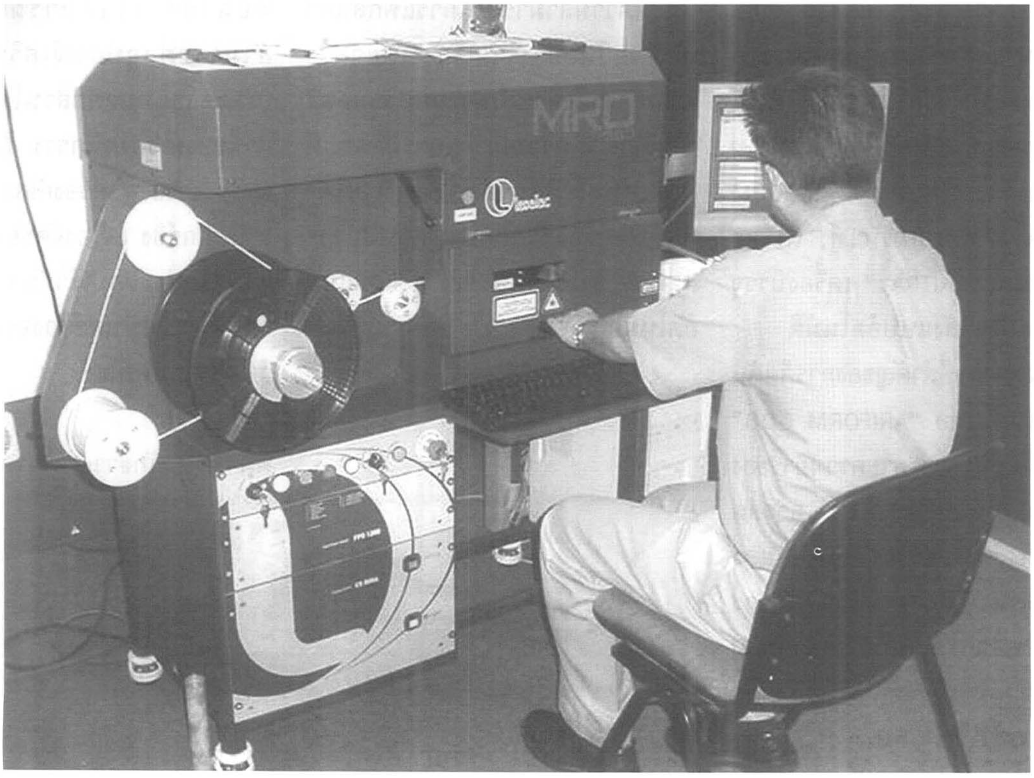
รูปที่ 2 ระบบแยกแสงความละเอียดสูงของ ACTIVA™ ที่มี (a) เครื่องสร้างภาพจากแสง (achromatic entrance imager) (b) เกรตติง 2 อัน Back tp Back และ (c) ระบบเครื่องตรวจวัดแบบ CCD

ที่มา : สำนักข่าวเทคโนโลยีฝรั่งเศส



การทำเครื่องหมายบนสายเคเบิ้ลอากาศยานแบบเรียลไทม์

เนื่องด้วยความจำเป็นที่เพิ่มขึ้นในเรื่องของความปลอดภัย คุณภาพและความทนทาน ทำให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการควบคุมคุณภาพสั่งห้ามทำเครื่องหมายบนสายเคเบิ้ลด้วยวิธีการแบบที่ลดมาตรฐานของสายเคเบิลอย่างวิธีการสแตมป์ด้วยโลหะร้อน หรือการใช้กรรมวิธีที่ไม่ให้ความคงทน เช่น การใช้หมึกพิมพ์ โดยหันมาสนับสนุนเทคนิคแบบใหม่ นอกจากนี้ เนื่องด้วยข้อกำหนดที่เข้มงวดทางมาตรฐาน AIPS ของบริษัท แอร์บัส และมาตรฐาน BAC 5152 ของโบอิ้ง ทำให้เกิดการคิดค้นเทคนิคแบบใหม่ที่ไม่ทำให้เครื่องหมายหลุดลอกและไม่ทำลายสายเคเบิ้ล นั่นก็คือ การทำเครื่องหมายด้วยแสงเลเซอร์ยูวี ซึ่งในประเทศฝรั่งเศสมีบริษัทเอกชนที่ประสบความสำเร็จในด้านเทคนิคดังกล่าว โดยได้คิดค้น ND-YAG เครื่องมาร์คกิ้งเพื่อการทำเครื่องหมายสายเคเบิ้ลด้วยแสงเลเซอร์ยูวีเป็นครั้งแรกในปี 2541 และในงาน



นิทรรศการเทคโนโลยีด้านยานและอวกาศ Le Bourget Air Show ซึ่งจัดขึ้นเมื่อเดือนมิถุนายนที่ผ่านมา บริษัทดังกล่าวยังได้ทำการสาธิตการทำเครื่องหมายบนสายเคเบิ้ลด้วยแสงเลเซอร์ยูวีให้แก่ผู้เข้าร่วมชมงานอีกด้วย

นอกเหนือจากเครื่องมาร์คกิ้งในซีรีส์ ULYSTM ที่ออกแบบไว้สำหรับใช้งานในอุตสาหกรรมการผลิตขนาดกลางและใหญ่แล้ว บริษัทเอกชนรายนี้ยังได้ผลิตเครื่อง "MRO 200" ที่เหมาะสำหรับใช้งานในศูนย์ซ่อมบำรุงขนาดเล็กได้เป็นอย่างดี ในตอนแรกนั้นเทคโนโลยีดังกล่าวได้ออกแบบไว้เพื่อบริษัทการบินและซับพลายเออร์รายใหญ่เท่านั้น แต่ต่อมาได้รับความสนใจจากผู้รับเหมารายย่อยมากขึ้นเรื่อยๆ นอกจากนี้ "MRO 200" ยังเป็นที่สนใจในหมู่สายการบินที่มุ่งปรับปรุงคุณภาพและผลิตสายเคเบิ้ล รวมทั้งอะไหล่ไว้ใช้เอง

ที่มา : สำนักข่าวเทคโนโลยีฝรั่งเศส

เปิดตัวไลน์บรรจุหีบห่อรุ่นใหม่ล่าสุด

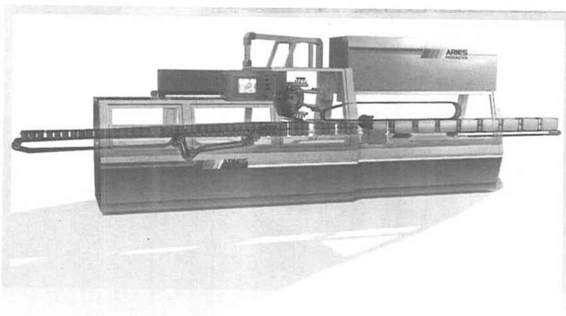
บริษัทผู้เชี่ยวชาญด้านชุดเครื่องจักรบรรจุภัณฑ์แบบครบวงจรจากประเทศฝรั่งเศสได้เปิดตัวไลน์การผลิตรุ่นล่าสุดที่ปรับใช้งานได้ตามความต้องการ อันได้แก่ "ARIFORM 603"เครื่องห่อผลิตภัณฑ์, เครื่องตัดแยก และ "ARITRAY" เครื่องบรรจุสินค้าลงกล่อง/ลังแบบอัตโนมัติ

พัฒนาการที่สำคัญของการคิดค้นเครื่องบรรจุหีบห่อ "ARIFORM 603" แบบใหม่นี้อยู่ที่ การขยายความยาวของแพ็กบรรจุ แผ่นบรรจุภัณฑ์ การลดจำนวนชิ้น กลไกของเครื่องจักร และการแยกส่วน ปรับการทำงานซ้ายและขวาให้เป็นอิสระจากกัน "ARIFORM 603" ช่วยให้ผู้ใช้งานปฏิบัติงานได้อย่างคล่องตัวเป็นพิเศษ

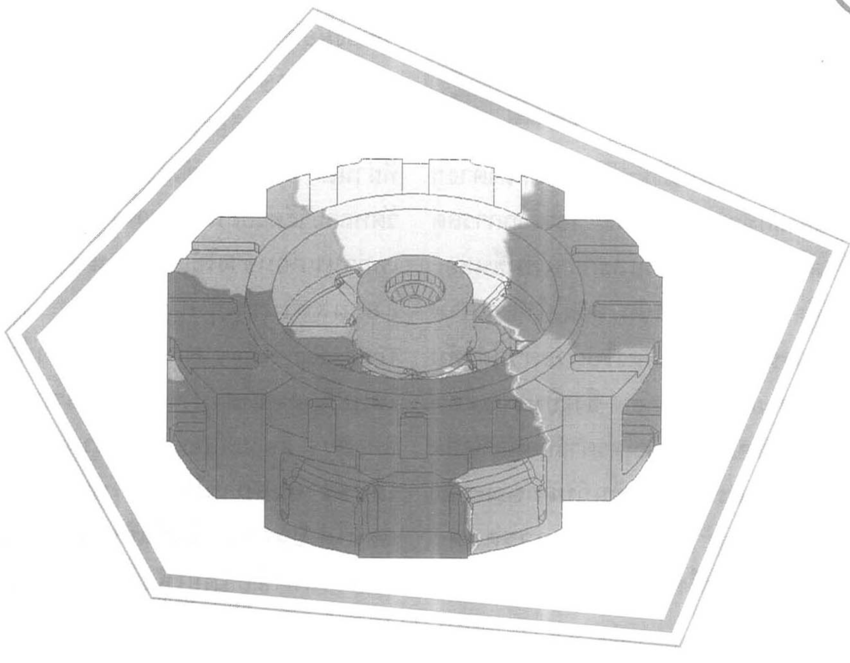
ในส่วนของ "ARITRAY" เทรย์บรรจุผลิตภัณฑ์ลงกล่องในแบบอัตโนมัตินั้น มีความสามารถในการแพ็กสินค้าเข้าด้วยกันอย่างรวดเร็ว โดยอัตราความเร่งของสายงานจะถูกปรับลดลงเป็นจังหวะ ความเร็วในการผลิตอยู่ที่ 40 แพ็กหรือเทรย์ต่อนาที สินค้าบรรจุลงกล่องด้วยโรบอต FANUC M-420iA ซึ่งใช้แกนทำงาน 4 แกนแบบอัตโนมัติ

นอกจากนี้บริษัทดังกล่าวได้คิดค้นไลน์การผลิตอัจฉริยะ นั่นก็ คือ ที่ปลายของไลน์การผลิตทุกไลน์สามารถต่ออุปกรณ์เสริมแบบอินทิเกรตหรือแบบแยกส่วนได้ อาทิเช่น ส่วนของเครื่องผนึกรวม (accumulators) เครื่องลู่ เครื่องคัดแยก สายพานระบบมิกซ์ซิ่ง เครื่องจัดซ้อน ฯลฯ โดยสามารถประกอบเข้ากับระบบควบคุมการทำงานแบบครบวงจรได้นับตั้งแต่จุดบรรจุผลิตภัณฑ์

ที่มา : สำนักข่าวเทคโนโลยีฝรั่งเศส



ProCAST 2005 ประสิทธิภาพล้ำหน้าที่ไม่เคยปรากฏมาก่อนบนคลัสเตอร์ Linux และ Unix



เมื่อเดือนเมษายนที่ผ่านมา ในงานแสดง MICAD และ JEC ที่กรุงปารีส ESI Group ผู้ให้บริการซอฟต์แวร์เพื่อการจำลองเชิงดิจิทัลชั้นนำสำหรับกระบวนการต้นแบบและกระบวนการผลิตได้ประกาศเปิดตัว ProCAST 2005 ซอฟต์แวร์แพ็กเกจเพื่อการจำลองการหล่อโลหะ โดยใช้เทคโนโลยี finite elements โซลูชันดังกล่าวมีความสมบูรณ์แบบและมีประสิทธิภาพการคำนวณที่ครอบคลุมกระบวนการหล่อโลหะหลากหลายชนิด ไม่ว่าจะเป็นโดยใช้แม่พิมพ์ความดันต่ำ (low-pressure die casting), แม่พิมพ์ความดันสูง (high-pressure) ไปจนถึงการหล่อโลหะด้วยแม่พิมพ์ทราย (sand casting) และการหล่อโลหะอัลลอยด์ด้วยแม่พิมพ์เซรามิก (investment casting) ซอฟต์แวร์แบบ DMP (Distributed Memory Parallel) นี้ จะทำงานโดยคำนวณจากโพรเซสเซอร์หลายๆ ตัวที่ทำงานขนานกัน ทำให้ผู้ใช้ได้รับประสิทธิภาพการคำนวณที่สูงกว่าในค่าที่ใกล้เคียงกัน ซอฟต์แวร์อุตสาหกรรมเวอร์ชันเชิงขนานนี้มอบประสิทธิภาพการทำงานบนคลัสเตอร์ Linux และแพลตฟอร์ม Unix แบบมัลติโพรเซสเซอร์อันยอดเยี่ยม

ด้วยการคำนวณแบบขนานนี้ ถึงแม้จะใช้กระบวนการหล่อโลหะและชิ้นงานที่ซับซ้อนที่สุด ก็สามารถที่จะจำลองได้เพียงช่วงเวลาข้ามคืน ซึ่งจะทำให้ผู้หล่อออกแบบเบ้าหล่อได้มากรอบกว่าโดยใช้เวลาน้อยลง และสำหรับเวอร์ชัน DMP นี้ได้รับการปรับแต่งเป็นพิเศษสำหรับโครงแบบฮาร์ดแวร์แบบขนานที่มีขนาดตั้งแต่เล็กจนถึงกลางเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพในการคำนวณที่สูงที่สุดในราคาที่สมค่าที่สุด นอกจากนี้โครงแบบของฮาร์ดแวร์ จำนวนซีพียูและสวิตช์เชื่อมโยงถึงกัน ยังสามารถดัดแปลงได้ เพื่อให้บรรลุความต้องการของผู้ใช้งานในด้านเวลาครบวงการทำงาน

สำหรับการขยายสเกลให้เหมาะกับการใช้งาน การเชื่อมขนานของ ProCAST 2005 ใช้เทคโนโลยีการแยกโดเมนแบบไดนามิกที่ทำงานโดยอัตโนมัติใน ProCAST 2005 โดยฟีเจอร์นี้จะใช้ในการกระจายภาระงานให้กับโพรเซสเซอร์หลายๆ ตัว ทำงานคู่ขนานกันไป การแยกรูปทรงของสมาชิกำกัดในโมเดล CAD จะถูกกระจายไปในโดเมนย่อยตามจำนวนโพรเซสเซอร์ที่มีอยู่ เพื่อให้เกิดประสิทธิผลสูงสุดนั้น การแยกจำจะต้องทำให้มีการกระจายภาระงานที่สมดุลกันและมีการอินเทอร์เฟสระหว่างส่วนแบ่งต่างๆ ให้น้อยที่สุด เพื่อลดการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างโพรเซสเซอร์ เนื่องด้วยการหล่อจะค่อยๆ ทำให้สมบูรณ์ระหว่างการจำลอง ดังนั้นภาระงานสมดุลจะค่อยๆ เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง สำหรับการรักษาการขยายสเกลให้เหมาะสมนั้น ProCAST 2005 จะทำการอัพเดตการแยกโดเมนโดยอัตโนมัติอย่างสม่ำเสมอ

ประสิทธิภาพของโซลเวอร์ (solver) แบบขนานนั้นขึ้นอยู่กับขนาดของโมเดล ชนิดของแอพลิเคชันและองค์ประกอบของระบบ อาทิเช่นการเชื่อมโยงของโพรเซสเซอร์ที่สื่อสารกัน ผลลัพธ์ที่ได้บนคลัสเตอร์ Linux ซึ่งเชื่อมต่อกันด้วยอีเทอร์เน็ตระดับจิกะไบต์แสดงให้เห็นว่า ความรวดเร็วในการวิเคราะห์สำหรับการเทโลหะและการแข็งตัวของโลหะบนโพรเซสเซอร์ 8 ตัว สามารถคำนวณได้เร็วเพิ่มขึ้นถึง 6 เท่า นอกจากนี้การขยายสเกลให้สูงขึ้นสามารถทำได้ด้วยการเชื่อมต่อโพรเซสเซอร์ได้มากถึง 32 ตัว

ProCAST 2005 เวอร์ชันคู่ขนาน นี้สามารถใช้ได้กับฮาร์ดแวร์ระบบ Linux ที่เชื่อมต่อเป็นคลัสเตอร์ รวมทั้งแพลตฟอร์มมัลติโพรเซสเซอร์ Unix ของบริษัท IBM และ SGI ด้วย

ที่มา : สำนักข่าวเทคโนโลยีฝรั่งเศส

เครื่องตรวจวัดเสถียรภาพของน้ำมันเตาที่ทำงานอย่างรวดเร็ว

ปัจจุบันน้ำมันดิบจากแหล่งต่างๆ ในโลกมีคุณภาพต่ำลง เนื่องจากการลดลงของทรัพยากรและการเพิ่มขึ้นของอุตสาหกรรมน้ำมัน ส่งผลให้คุณภาพของน้ำมันเตาลดลงไปด้วยตามลำดับ สาร asphaltene ซึ่งเป็นของผสมของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนอาจเกิดการตกตะกอนได้ ขึ้นกับลักษณะของตัวทำละลาย เมื่อเกิดการตกตะกอน จะทำให้เกิดการอุดตันที่ท่อส่งแผ่นกรองหรือเตาเผาได้ ดังนั้นในโรงสกัดและโรงกลั่นน้ำมัน หรือผู้ใช้น้ำมันเตา (บริษัทเดินเรือ และโรงไฟฟ้า) ต้องมีการทดสอบ อย่างเป็นระบบ เพื่อวัดเสถียรภาพของน้ำมันเตาให้ได้คุณภาพเหมาะสมสำหรับกระบวนการที่นำไปใช้งาน ด้วยเหตุนี้บริษัทผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาและจำหน่ายเครื่องมือวิเคราะห์การกระจายตัวและการเข้ากันได้ของส่วนผสมต่างๆ ในน้ำมันเตาของประเทศฝรั่งเศสจึงได้ร่วมมือกับบริษัทผู้ผลิตสารเติมแต่งในน้ำมันของอังกฤษ ได้พัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ Turbiscan Heavy Fuel ออกสู่ท้องตลาด เครื่องมือดังกล่าวมีคุณสมบัติตรงตามมาตรฐาน ASTM D7061-04 สำหรับการตรวจวัดเสถียรภาพของน้ำมันเตา ที่ผ่านมา มีผู้คิดค้นพัฒนาวิธีการตรวจวัดหลายวิธีด้วยกัน แต่ทว่าวิธีวิเคราะห์เหล่านั้นค่อนข้างใช้เวลานาน ยุ่งยาก และผลที่ได้ขึ้นกับผู้ทดสอบ แต่ Turbiscan Heavy Fuel เป็นเครื่องมือใหม่ชนิดแรกที่สามารถวัดเสถียรภาพของสาร asphaltene ในน้ำมันเตา โดยทราบผลภายใน 15 นาที ซึ่งผลที่ได้เป็นกลาง ไม่ขึ้นกับผู้ทดสอบ สามารถทำซ้ำ โดยให้ผลที่เชื่อถือได้และมีความแม่นยำในการตรวจวัด

Turbiscan Heavy Fuel เป็นเครื่องมือที่สอดคล้องกับมาตรฐาน ASTM ช่วยให้การวัดเสถียรภาพ ทำได้ภายใน 15 นาที ตัวแปรต่างๆ จะบ่งชี้ปริมาณสาร asphaltene ที่ตกตะกอนและนอนก้นในน้ำมัน ซึ่งช่วยให้สามารถบอกปริมาณสารเติมแต่งที่ต้องเติมลงในน้ำมันเพื่อทำให้คุณภาพน้ำมันดีที่สุดได้ เทคโนโลยีนี้ ยังใช้ได้กับงานอื่นๆ ของอุตสาหกรรมปิโตรเคมีอีกด้วย เช่น การทำให้เกิดการแยกตัว (de-emulsification) ของน้ำมันที่มีน้ำปนในกระบวนการสกัด การปรับเสถียรของน้ำมันที่บ่อขุดเจาะ หรือกระบวนการอื่นๆ ที่ต้องการวัดเสถียรภาพ หรือความไม่เป็นเนื้อเดียวกันของน้ำมัน

เครื่องมือในตระกูล Turbiscan นี้อาศัยหลักการของการวัดการกระเจิงแสงในน้ำมันโดยวัดในแนวดิ่ง การส่องกราดแสงช่วยให้ตรวจวัดบริเวณที่ทำให้เกิดภาวะไม่เสถียรในน้ำมันได้ เช่น ส่วนเกิดครีม ตกตะกอน ส่วนน้ำมันใส เป็นต้น นอกจากนั้นการตรวจวัดยังมีสภาพไวต่อการสั่นของขนาดอนุภาคที่ช่วยให้สามารถตรวจวัดการเกิดการไม่เสถียรได้ทุกแบบ เช่น การเกิดเป็นก้อนเล็กๆ หรือการรวมตัวกันของอนุภาคขนาดเล็กๆ ให้มีขนาดใหญ่ขึ้น (coalescence, aggregation, flocculation เป็นต้น)

ที่มา : สำนักข่าวเทคโนโลยีฝรั่งเศส

อุทยานวิทยาศาสตร์ Savoie Technolac ฝรั่งเศสร่วมมือกับนานาชาติ

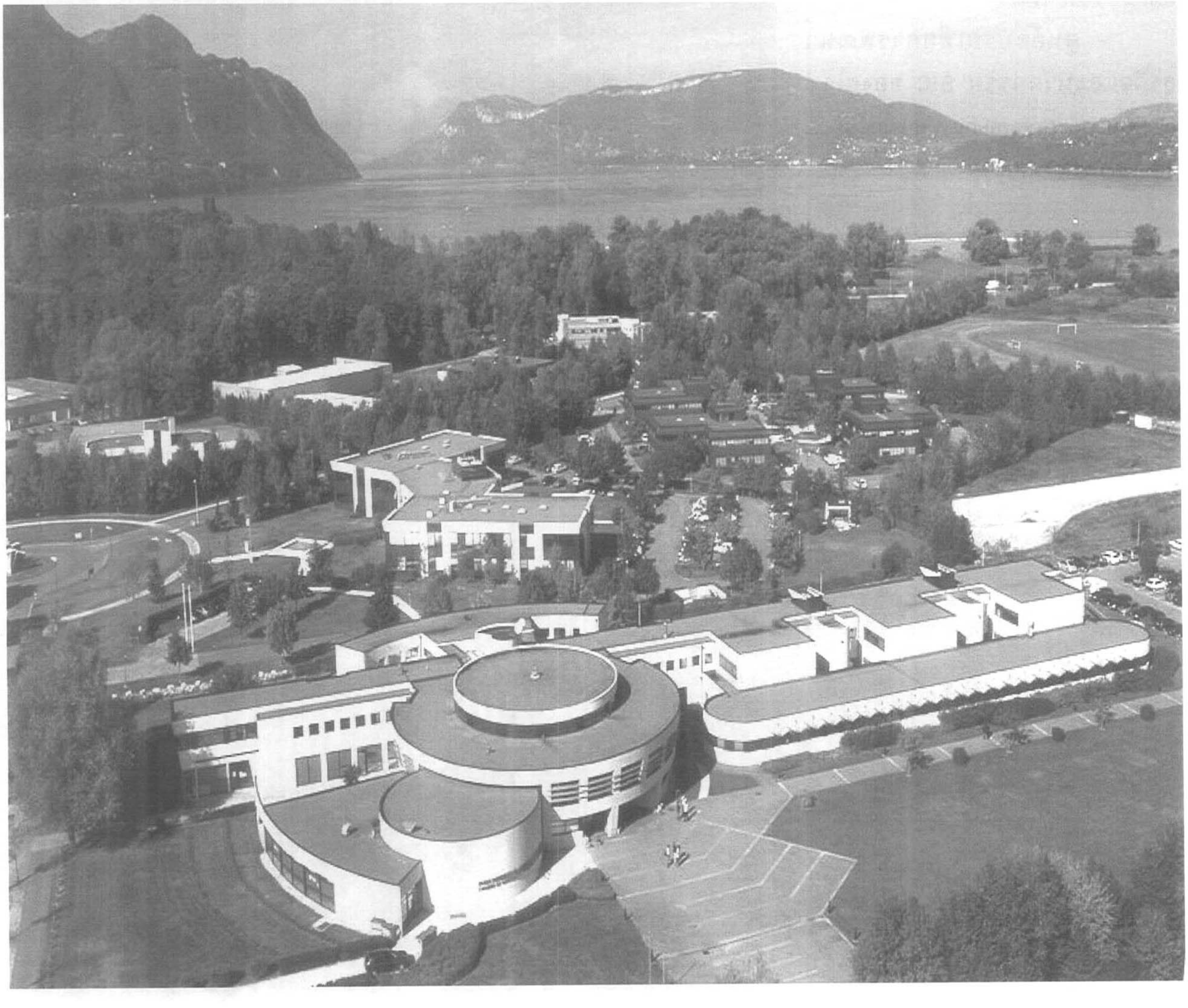
SAVOIE TECHNOLAC อุทยานวิทยาศาสตร์เพื่อการค้นคว้าและวิจัยทางด้านนวัตกรรมที่มีชื่อเสียงของฝรั่งเศส เป็นที่ตั้งของบริษัทวิจัยกว่า 130 บริษัท ประกอบด้วยกลุ่มผู้ทำงานทางด้านเทคโนโลยี (technopole) ราว 6,500 คน ห้องปฏิบัติการวิจัย 15 แห่ง และโครงการฝึกอบรมระดับสูง มากถึง 60 โครงการ ปัจจุบัน SAVOIE TECHNOLAC มีความร่วมมือทางด้านการวิจัยและการพัฒนากับรัฐแคลิฟอร์เนีย ควิเบก สเปน อิตาลี สวิตเซอร์แลนด์ และแคว้นเวลส์ของสหราชอาณาจักร

SAVOIE TECHNOLAC ตั้งอยู่บริเวณริมทะเลสาบ Bourget ซึ่งเป็นทะเลสาบธรรมชาติขนาดใหญ่ของฝรั่งเศส ใกล้กับเมืองลียง เจนีวา และตูริน นอกจากนี้ยังอยู่ติดกับสถานที่เล่นสกีที่ใหญ่ที่สุดในโลกอีกด้วย

SAVOIE TECHNOLAC เป็นสมาชิกของ IASP (International Association of Science Parks) และเป็นหนึ่งในอุทยานวิทยาศาสตร์ไม่กี่แห่งที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 14001

อุทยานวิทยาศาสตร์แห่งนี้ จัดเป็นศูนย์รวมของบุคลากรผู้เชี่ยวชาญและองค์ความรู้ในด้านการวิจัยและการพัฒนาที่สร้างสรรค์ โดยเฉพาะงานทางด้านสิ่งแวดล้อมและการนำพลังงานกลับมาใช้ใหม่

SAVOIE TECHNOLAC ยังประกอบไปด้วยกิจกรรมในส่วนของนักศึกษาและนักวิจัยระดับปริญญาเอกกว่า 150 คน ที่ทำงานวิจัยในห้องปฏิบัติการเพื่อพัฒนาผลงานนวัตกรรมใหม่ๆ และในแต่ละปี ได้มีการรับวิศวกรกว่า 200 คน ที่มีความเชี่ยวชาญพิเศษในด้านสิ่งแวดล้อมและพลังงาน



หมุนเวียนเข้าทำงานในบริษัทต่างๆ

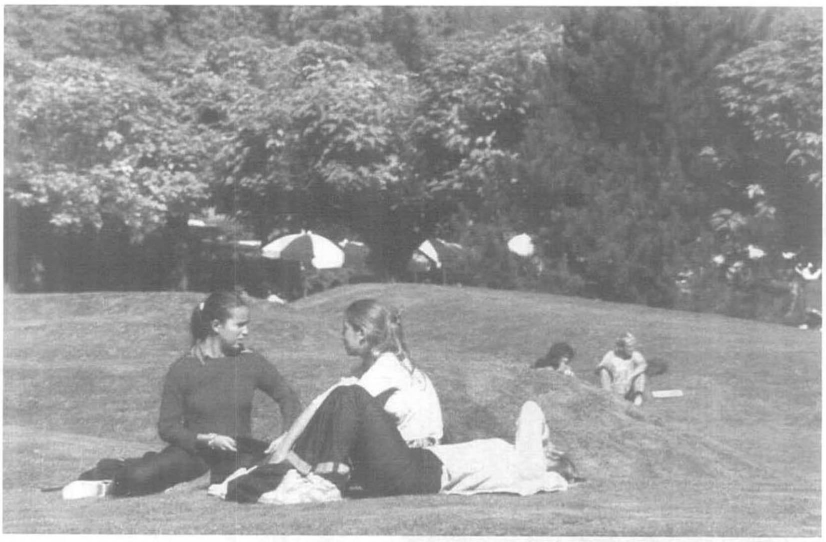
ตัวอย่างของกลุ่มอุตสาหกรรมหรือองค์กรซึ่งตั้งอยู่ที่ SAVOIE TECHNO LAC อาทิเช่น บริษัท Veolia Environnement, SADE, GDF, EDF, Vetrotex, CNR, SAUNIER Environnement, Schneider Electric, Clipso

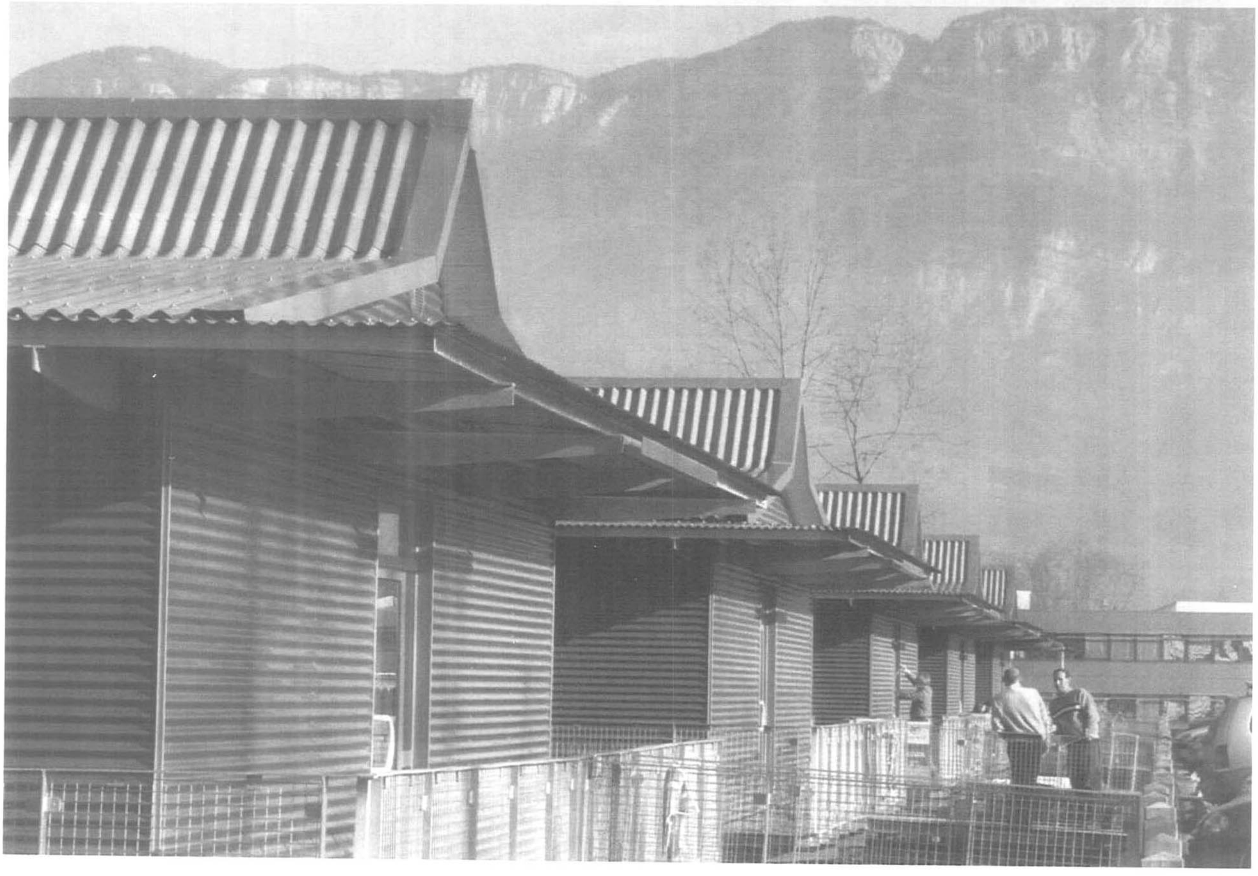
ในปีนี้ Savoie Technolac ได้ร่วมมือกับสถาบันพลังงานแสงอาทิตย์แห่งชาติ (INES) ซึ่งมีนักวิจัย 150 คน ที่ทำงานในกลุ่มการวิจัย การศึกษา การสาธิตการใช้งาน

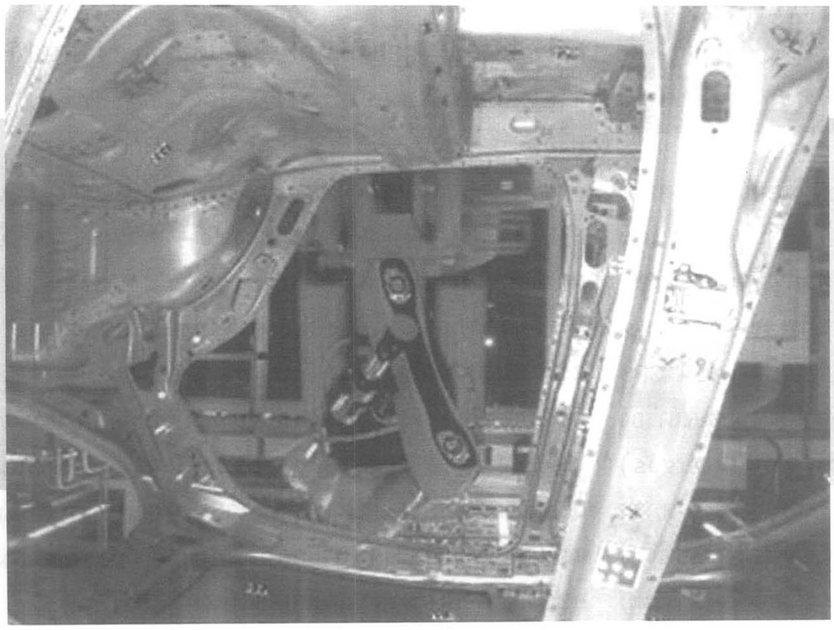
ทั้งนี้ Savoie Technolac มีบริการและสิ่งอำนวยความสะดวกที่เหมาะสมสอดคล้องกับการพัฒนาของแต่ละบริษัท ได้แก่

- ศูนย์อบรมเพื่อการพัฒนาธุรกิจและนวัตกรรม BIC ของยุโรป (European Community Business & Innovation Centre)
- ศูนย์อำนวยความสะดวกทั่วไป (ศูนย์การค้า ร้านอาหาร ไปรษณีย์ ธนาคาร สถานรับเลี้ยงเด็ก)
- ศูนย์ประชุมสัมมนาและจัดนิทรรศการ 2 แห่ง ที่รองรับผู้ร่วมประชุมได้ 400 และ 1,000 คน
- กิจกรรมเพื่อการผักผ่อน ได้แก่ การเล่นเรือใบ กอล์ฟ ฟิตเนส เทนนิส สกี เครื่องร่อน
- สนามบินธุรกิจ Chambery Aix les Bains ซึ่งตั้งอยู่ไม่ไกลจาก Savoie Technolac

ที่มา : สำนักข่าวเทคโนโลยีฝรั่งเศส







AdventCR™ ระบบวัดเชิงแสงอัตโนมัติแบบใหม่

AdventCR™ ระบบวัดแบบไร้สัมผัสที่ทำงานด้วยเทคโนโลยีเชิงแสงในแบบอัตโนมัติทั้งระบบ ระบบวัดแบบใหม่นี้ใช้ควบคุมและตรวจสอบตัวถังรถยนต์แบบออฟไลน์โดยใช้ความเร็วสูง ด้วยความโดดเด่นของประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว ทำให้บริษัทผู้ผลิตรถยนต์ค่ายใหญ่ในฝรั่งเศสได้วางแผนที่จะซื้อระบบ AdventCR™ ดังกล่าวในปีนี้ โดยระบบวัดดังกล่าวมีประสิทธิภาพเหนือกว่าระบบต้นแบบที่บริษัทได้ตรวจอนุมัติไปแล้ว ซึ่งระบบต้นแบบดังกล่าวมีเพียงอุปกรณ์ตรวจมองอัจฉริยะ (IVD : Intelligent Vision Device) เพียงตัวเดียว ในขณะที่ระบบ AdventCR™ แบบใหม่นี้จะมีอุปกรณ์ตรวจมองอัจฉริยะถึง 4 ตัวเพื่อช่วยประหยัดเวลาในการควบคุมและประโยชน์อื่นๆ อีกด้วย

ระบบ AdventCR™ เป็นระบบตรวจวัด 3 มิติที่ออกแบบเพื่อใช้ในสายการผลิต ระบบนี้สามารถใช้วัดทั้งในส่วนของโครงสร้างและจุดต่างๆ บนพื้นผิวได้รวดเร็วกว่าระบบวัดแบบ CMM ที่ใช้กันในปัจจุบันถึง 10 เท่า ในด้านความถูกต้องแม่นยำ ระบบ AdventCR™ มีความถูกต้องถึงระดับ 50-300 ไมครอน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัสดุที่ใช้และปริมาตรที่ทำการวัด ซึ่งในปัจจุบันนี้การตรวจวัดตัวถังรถทั้งคันจะกินเวลา 8-10 ชั่วโมง แต่ถ้าใช้ระบบต้นแบบ AdventCR™ ใหม่นี้จะใช้เวลาเพียงแค่ 2 ชั่วโมงเท่านั้น และที่เหนือไปกว่านั้นระยะเวลา 2 ชั่วโมงที่ใช้ในการตรวจสอบตัวถังรถด้วยระบบต้นแบบ AdventCR™ สามารถลดลงเหลือเพียง 30 นาที หากใช้อุปกรณ์ตรวจมอง อัจฉริยะ (IVD) 4 ตัว ซึ่งจะทำให้เวลาที่ใช้สำหรับการคำนวณและการวัดรวดเร็วขึ้น ส่งผลให้ชิ้นส่วนที่ทำการตรวจสอบนั้นนำไปประกอบได้ทันที

ระบบ AdventCR™ เป็นโซลูชันที่สมบูรณ์ที่ประกอบด้วยซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ โดยซอฟต์แวร์จะรับผิดชอบในส่วนของการคำนวณและการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการประมวลภาพกระบวนทำแผนที่จากภาพถ่ายและรายงานผลการวิเคราะห์และสถิติอันทรงประสิทธิภาพ สำหรับฮาร์ดแวร์นั้นจะทำหน้าที่เก็บข้อมูลและรวบรวมอุปกรณ์ตรวจมองอัจฉริยะ (IVD) ได้มากถึง 8 ตัว ซึ่งอุปกรณ์ตรวจมองอัจฉริยะนี้จะเป็นเซนเซอร์เชิงแสง (optical sensor) ที่มีกล้อง CCD ที่มีความคมชัดและความละเอียดสูง 2 ตัวและหลอดไฟแบบต่างๆ อีกหลายหลอด อุปกรณ์ตรวจมองอัจฉริยะแต่ละตัวสามารถนำไปติดตั้งในช่องสำหรับตรวจวัดหรือติดตั้งไว้บนแขนกล ซึ่งแขนกลนี้จะทำหน้าที่สำหรับนำพากล้องอุปกรณ์ IVD และไม่มีส่วนเกี่ยวกับความถูกต้องในสายการวัดใดๆ ทั้งสิ้น

ระบบ Advent™ มีให้เลือกหลายเวอร์ชัน มีทั้งระบบ AdventCR™ สำหรับสายการผลิตในอุตสาหกรรมการผลิตรถยนต์ ระบบ AdventCR™ สำหรับผู้รับช่วงต่องานด้านออโตโมบิล ระบบ AdventCR™ สำหรับภาคอากาศยาน และระบบ AdventME™ สำหรับงานทางด้านเครื่องจักรกล เวอร์ชันเหล่านี้จะทำการตลาดเพิ่มขึ้นนับตั้งแต่ปี 2548-2550

ที่มา : สำนักข่าวเทคโนโลยีฝรั่งเศส

เครื่องส่งสัญญาณข้อมูล Argos รุ่นล่าสุด HAL-2 และ VHAL-2

ระบบ Argos เป็นระบบที่ครอบคลุมทั่วโลกสำหรับหาตำแหน่งและรวบรวมข้อมูลโดยดาวเทียม ระบบนี้มีส่วนคล้ายคลึงกับระบบกำหนดตำแหน่งโดยดาวเทียมอื่นๆ เช่น GPS ข้อแตกต่างหลัก คือ ตำแหน่งของเครื่องมือพกพา (ตัวให้สัญญาณ Argos) จะถูกรับทราบโดยระบบ (ศูนย์จัดการข้อมูล) ไม่ใช่เครื่องมือพกพาอื่นๆ ด้วยกันเอง เช่นในกรณีของ GPS ระบบ Argos นี้มุ่งในการใช้ประโยชน์ทางสิ่งแวดล้อม

Argos สามารถระบุตำแหน่งด้วยความถูกต้องในระยะ 300 เมตร ของเครื่องมือพกพาใดๆ ที่ติดตั้งเครื่องส่งสัญญาณ Argos (ในทะเล : ทุ่นทางอุตุนิยมวิทยา, สัตว์, เรือหาปลา, ตู้สินค้า; บนบก : ตู้สินค้า, รถบรรทุก, รถไฟ, ผู้คน ฯลฯ ; ในอากาศ : บอลลูน, เครื่องสำรวจบรรยากาศชั้นกลาง Stratosphere, สัตว์ ฯลฯ) นอกจากนี้ยังสามารถส่งผ่านข้อมูลจากเซนเซอร์ที่เชื่อมต่อกับตัวส่งสัญญาณได้ (อุณหภูมิในตู้สินค้า แรงกระทบ ความสั่น ความชื้น ไอสารพิษ การระเบิด การรั่วไหล การวัดปริมาณน้ำฝน แรงลม และอื่นๆ)

ดังนั้นระบบส่งสัญญาณข้อมูล Argos จึงกลายเป็นระบบอ้างอิงที่ใช้ในการสังเกต และติดตามสิ่งแวดล้อมในวงกว้างระดับโลกด้วยจำนวนที่มากกว่า 11,000 แพลตฟอร์มที่ใช้งานอยู่ทั่วโลก บริษัทผู้ซึ่งเชี่ยวชาญในการผลิตสินค้าเกี่ยวกับระบบนี้โดยเฉพาะได้นำเสนอเครื่องส่งสัญญาณข้อมูล Argos กลุ่มล่าสุด ประกอบด้วยเครื่อง HAL-2 และเครื่อง VHAL-2 ด้วยคุณสมบัติที่เชื่อถือได้อย่างยิ่ง สินค้าศักยภาพสูงตัวใหม่ทั้งสองนี้ถูกออกแบบมาเพื่อใช้งานในสภาวะแวดล้อมที่มีความเสี่ยงสูงสุด

เครื่องส่งสัญญาณ Argos รุ่นใหม่ HAL-2 (หรือ High Accuracy Locator เครื่องบอกตำแหน่งความแม่นยำสูง) มีเสถียรภาพความถี่ที่คงที่และชัดเจน ส่งผลให้สามารถบ่งชี้ตำแหน่งได้แม่นยำถึง 200-300 เมตร เครื่องส่งสัญญาณ VHAL-2 (หรือ Very High Accuracy Locator เครื่องบอกตำแหน่งความแม่นยำสูงมาก) ซึ่งถูกประกอบติดกับอุปกรณ์ GPRS สามารถบอกตำแหน่งได้แม่นยำยิ่งขึ้นถึงระยะ 2-3 เมตร โดยยังคงรักษาลักษณะโดยทั่วไปและประสิทธิภาพโดยรวมเช่นเดียวกับ HAL-2

HAL-2 และ VHAL-2 นี้มีเสถียรภาพความถี่เป็นพิเศษ เนื่องจากทั้งสองรุ่นนี้ใช้กำลังไฟฟ้าที่ต่ำมาก (น้อยกว่า 50 ไมโครแอมแปร์) ด้วยการที่มีขนาดเล็กแต่เต็มไปด้วยรายละเอียด และความทนทาน เครื่องรุ่นใหม่นี้สามารถนำไปปรับใช้งานทางสิ่งแวดล้อมทุกชนิด แม้แต่งานที่ต้องการความเอาใจใส่มากที่สุดและต้องระมัดระวังที่สุด

ที่มา : สำนักข่าวเทคโนโลยีฝรั่งเศส

ทีฆายุกา โหตุ มหาราชินี

ขอพระองค์ทรงพระเจริญ ยิ่งยืนนาน

ด้วยเกล้าด้วยกระหม่อม ขอเดชะ

ข้าพระพุทธเจ้า

เครื่องอัดขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ที่ทำจากปูนซีเมนต์มอร์ต้าและดินเหนียว

รวบรวมและเรียบเรียงโดย : รัชนี วุฒิพฤกษ์
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย 196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

ชื่อผู้ประดิษฐ์
นายมูอำหมัดนาวี จะปะกียา และ นายรัตนะ ติตถาพันธ์
ภาควิชาครุศาสตร์โยธา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 บางซื่อ กรุงเทพฯ 10800

อาจารย์ที่ปรึกษา
อาจารย์นรินทร์ ศรีดอกไม้

บทคัดย่อ

ขบวนการการผลิตขึ้นรูปผลิตภัณฑ์สำหรับใช้ในงานก่อสร้างนั้น มักนิยมใช้ผลิตเป็นระบบอุตสาหกรรมโดยการใช้ระบบเครื่องจักร ในขณะที่การผลิตในอุตสาหกรรมในครัวเรือนซึ่งอาศัยกำลังในการผลิตที่ต่ำ จะใช้ในลักษณะการปั้นหรือการหล่อ ซึ่งมีผลต่ออัตราการผลิตที่ได้ออกมาค่อนข้างต่ำมาก ขณะเดียวกันขนาดของผลิตภัณฑ์ไม่สม่ำเสมอหรือมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ต่ำ และในส่วนของการวิจัยวัสดุและการพัฒนาวัสดุในห้องปฏิบัติการยังมีปัญหาในการทดลอง เนื่องจากการทดลองขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ทำได้อย่างจำกัด จึงมีความคิดที่จะออกแบบสร้าง "เครื่องอัดขึ้นรูปผลิตภัณฑ์" โดยใช้แม่แรงตะเฆ่ขนาด 2 ตัน มาดัดแปลงเพื่อใช้เป็นตัวอัด

การดำเนินงานการออกแบบและสร้างเครื่องอัดขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ โดยการดัดแปลงแม่แรงด้วยการต่อแขนให้มีช่วงยกที่ยาวขึ้น ตัวเครื่องอัดขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ได้ทำหุ่นจำลองขึ้นมาก่อนโดยใช้ไม้ในการทำทดลองจนได้ตำแหน่ง ขนาด และระบบการทำงานได้ผลเป็นไปตามแนวคิดที่ได้ออกแบบ แล้วจึงนำเหล็กมาสร้างจริงตามหุ่นจำลองที่ได้ทำขึ้น เหล็กที่นำมาทำนั้นเป็นเหล็กที่มีหน้าตัด

และขนาดที่หาได้ง่ายตามท้องตลาดทั่วไปมาประกอบเป็นโครงของเครื่อง ส่วนบล็อกผลิตภัณฑ์ที่ทำขึ้นนั้นก็ใช้ไม้ในการสร้างหุ่นจำลองขึ้นมาก่อนเช่นกัน แล้วจึงนำเหล็กมาสร้างจริงตามหุ่นจำลองที่ได้ทำขึ้น ในการต่อยึดจุดต่างๆ ใช้การเชื่อมเป็นหลักและสลักเกลียวในบางจุด พร้อมทาสีเพื่อป้องกันสนิมและทำให้เกิดความสวยงามของตัวเครื่องอัดขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

เครื่องอัดขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบและสร้างขึ้น ได้นำมาทดลองในการอัดขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ต้นแบบจำนวน 4 รูปแบบ แบ่งเป็นแบบก้อนจำนวน 3 แบบ ได้แก่ บล็อกสี่เหลี่ยม บล็อกแปดเหลี่ยม บล็อกรูปตัวไอ และแบบแผ่น สี่เหลี่ยม 1 แบบ วัสดุที่ใช้ในการทดลองอัดขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ซีเมนต์มอร์ต้า ดินเหนียว และลูกรังผสมปูนซีเมนต์ และยังสามารถใช้วัสดุอื่นประกอบในการทำลวดลายได้อีกด้วย เช่น กรวดหินสีต่างๆ เป็นต้น โดยมีอัตราการผลิต 1 ก้อน/แผ่น ใช้เวลาประมาณ 2 ถึง 3 นาที

บทนำ

ขบวนการการผลิตขึ้นรูปผลิตภัณฑ์สำหรับใช้ในงานก่อสร้างนั้นมักนิยมใช้ผลิตเป็นระบบอุตสาหกรรมโดยการใช้ระบบเครื่องจักร ในขณะที่การผลิตในอุตสาหกรรมในครัวเรือนซึ่งอาศัยกำลังในการผลิตที่ต่ำจะใช้ในลักษณะการปั้นหรือการหล่อซึ่งมีผลต่ออัตราการผลิตที่ได้ออกมาค่อนข้างต่ำมาก ขณะเดียวกันขนาดของผลิตภัณฑ์ไม่สม่ำเสมอหรือมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ต่ำและในส่วนของการวิจัยวัสดุและการพัฒนาวัสดุในห้องปฏิบัติการยังมีปัญหาในการทดลอง เนื่องจากการทดลองขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ทำได้อย่างจำกัด จึงมีความคิดที่จะออกแบบสร้าง "เครื่องอัดขึ้นรูปผลิตภัณฑ์" ให้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตออกมาได้มีมาตรฐาน และช่วยให้อัตราผลผลิตเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งเหมาะสำหรับระบบอุตสาหกรรมขนาดเล็กและเหมาะสำหรับใช้ผลิตตัวอย่างการทดสอบและการวิจัยในห้องปฏิบัติการ

วัตถุประสงค์

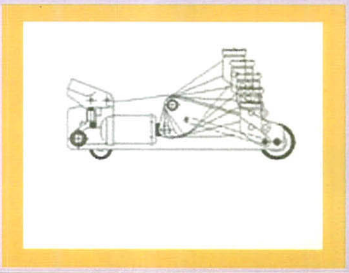
เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องอัดขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ที่ทำจากซีเมนต์มอร์ต้าและดินเหนียวให้มีขนาดกะทัดรัด น้ำหนักเบา การใช้งานง่ายและราคาประหยัด

การออกแบบและดำเนินการ

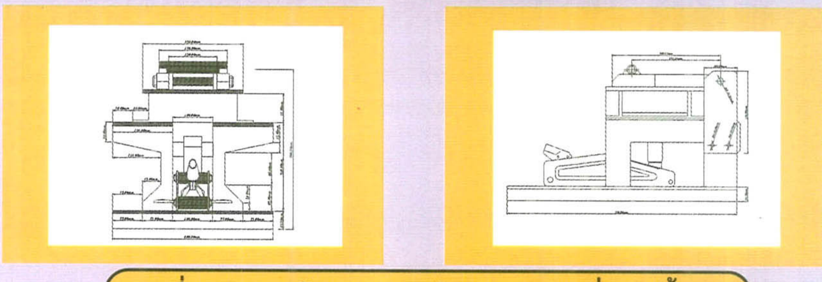
การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์นั้น ได้ประเมินค่ากำลังอัดขั้นต่ำที่ต้องการไว้ประมาณ 5 กก./ตร.ซม. ดังนั้นการทำผลิตภัณฑ์ขนาด 400 ตร.ซม. (8˝x8˝) จะใช้แรงอัด 2,000 กก. (2 ตัน) จึงได้พิจารณาเลือกใช้แม่แรงตะเฆ่ขนาด 2 ตัน ซึ่งเป็นแม่แรงขนาดเล็กที่หาได้ง่ายตามท้องตลาดทั่วไป มีอัตราการเคลื่อนตัวของหัวยกต่อการโยกปั๊ม 1 ครั้ง มากกว่าแม่แรงไฮดรอลิกธรรมดา

การออกแบบและทดลองสร้างต้นแบบ

จากการนำเอาแม่แรงตะเฆ่ขนาด 2 ตัน มาศึกษาระบบการทำงาน วัดขนาด และตำแหน่ง พบว่าที่หัวยกมีการเคลื่อนที่ทั้งแนวดิ่งและแนวราบ ดังรูปที่ 1 หัวยกที่ติดอยู่กับปลายแขนยกมีระยะยื่นออกมาจากแขนน้อย ต้องต่อก้านหัวยกให้ยาวขึ้น เพื่อให้การยกตัวขึ้นอัด วัสดุยุบตัวลงแล้วแขนยกไม่ชนกับขอบของแบบชิ้นงาน และขยายหัวยกให้มีขนาดใหญ่ขึ้นเพื่อไม่ให้เกิดการกระดกของแผ่นอัดชิ้นงานเนื่องจากเคลื่อนตัวในแนวราบ การออกแบบระบบการทำงานและขนาดของชิ้นส่วนของเครื่องอัดขึ้นรูป ให้แรงอัดเพื่อขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เกิดจากการยกตัวของแขนแม่แรงให้หัวยกอัดชิ้นงานจนมีขนาดความหนาตามต้องการ เมื่อเปิดฝาของแบบชิ้นงานออก สามารถดันชิ้นงานให้หลุดออกจากแบบได้ และตัวแบบสำหรับขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ สามารถเปลี่ยนให้มีขนาดรูปทรงลวดลายต่างๆ ตามที่ออกแบบไว้ ซึ่งแบบของเครื่องต้นแบบที่ใช้ทดลองสร้างเป็นดังรูปที่ 2

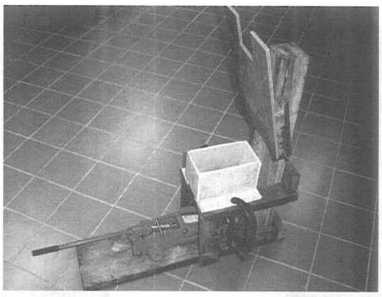


รูปที่ 1 การเคลื่อนของแขนและหัวยก



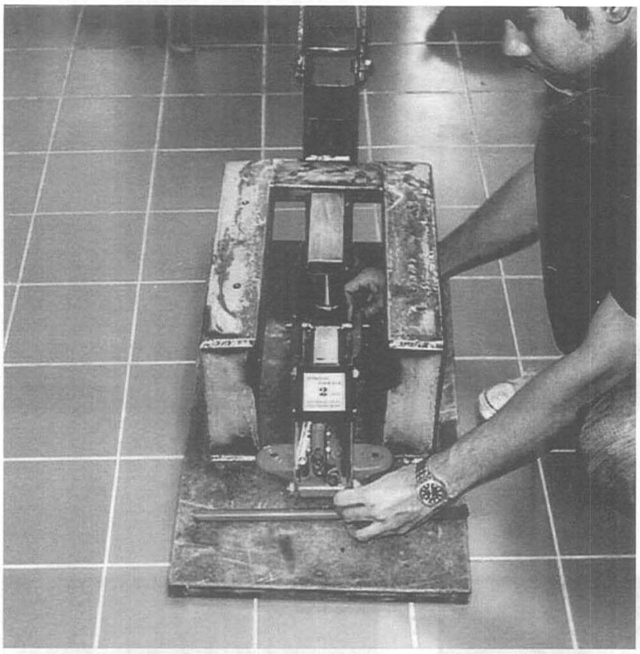
รูปที่ 2 แบบรูปด้าน (ก) และด้าน (ข) ของเครื่องอัดขึ้นรูป

การสร้างเครื่องต้นแบบใช้ไม้ประกอบขึ้นรูป เพื่อทดลองว่าสามารถทำงานเป็นตามแนวคิดหรือไม่พร้อมทั้งออกแบบปรับปรุงแก้ไขจนสามารถใช้งานได้ดีแล้ว จึงทำการสร้างชุดเครื่องอัดและแบบขึ้นรูปของชิ้นงานที่ทำด้วยเหล็ก จนสำเร็จเป็นเครื่องอัดขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ที่ใช้งานได้จริง ดังรูปที่ 3, 4, 5 และรูปที่ 6

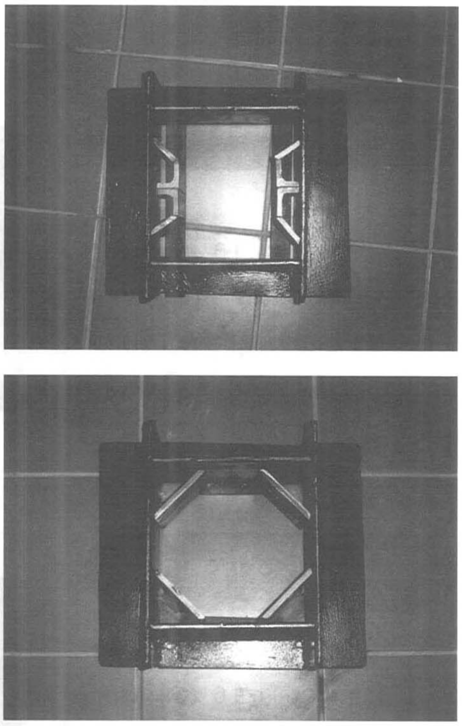


รูปที่ 3
เครื่องต้นแบบที่ขึ้นรูปด้วยไม้

รูปที่ 4
เครื่องอัดขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ที่ทำสำเร็จ



รูปที่ 5 โครงเครื่องอัดขึ้นรูปผลิตภัณฑ์



รูปที่ 6 แบบขึ้นรูปผลิตภัณฑ์รูปตัวไอ
และแปดเหลี่ยม

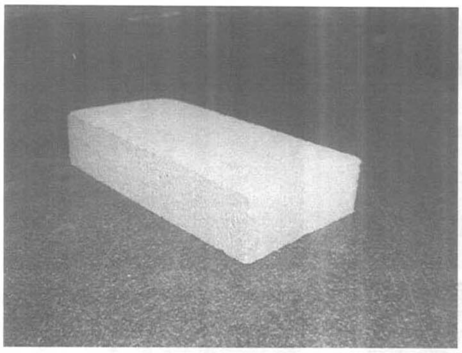
สรุปผลการดำเนินงาน

เครื่องอัดขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบและสร้างขึ้น ได้นำมาทดลองในการอัดขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ต้นแบบจำนวน 4 รูปแบบ แบ่งเป็นแบบก้อนจำนวน 3 แบบ ได้แก่ บล็อกสี่เหลี่ยม บล็อกแปดเหลี่ยม บล็อกรูปตัวไอ และแบบแผ่นสี่เหลี่ยม 1 แบบ วัสดุที่ใช้ในการทดลองอัดขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ได้แก่ ซีเมนต์มอร์ต้า ดินเหนียวและลูกรังผสมปูนซีเมนต์ และยังสามารถใช้วัสดุอื่นประกอบในการทำลวดลายได้อีกด้วย เช่น กรวด หินสีต่างๆ เป็นต้น โดยมีอัตราการผลิต 1 ก้อน/แผ่น ใช้เวลาประมาณ 2 ถึง 3 นาที ซึ่งตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่อัดขึ้นรูปที่ทดลองทำมีดังนี้

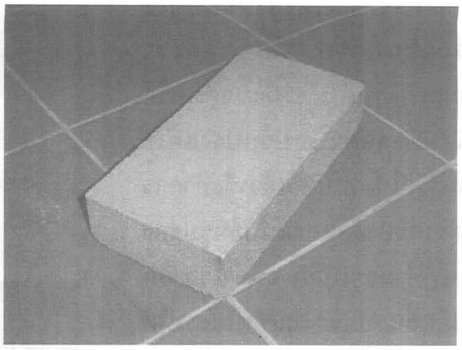
ผลิตภัณฑ์ชนิดก้อนสี่เหลี่ยมผืนผ้า

ขนาดยาว 20 เซนติเมตร กว้าง 10 เซนติเมตร และหนา 4 เซนติเมตร โดยใช้วัสดุที่ทำจากซีเมนต์มอร์ต้า ดินเหนียวผสมซีเมนต์ และดินลูกรังผสมซีเมนต์

ดินเหนียวผสมซีเมนต์



ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากซีเมนต์มอร์ต้า



ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากดินเหนียวผสมซีเมนต์

ผลิตภัณฑ์ชนิดก้อนแปดเหลี่ยม

ขนาดยาว 16 เซนติเมตร กว้าง 16 เซนติเมตร และหนา 4 เซนติเมตร โดยใช้วัสดุที่ทำจากซีเมนต์มอร์ต้า และดินเหนียวผสมซีเมนต์

ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากซีเมนต์มอร์ต้า

ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากดินเหนียวผสม ซีเมนต์

ผลิตภัณฑ์ชนิดก้อนรูปตัวไอ

ขนาดยาว 16 เซนติเมตร กว้าง 16 เซนติเมตร และหนา 4 เซนติเมตร โดยใช้วัสดุที่ทำจากซีเมนต์มอร์ต้า ดินเหนียวผสมซีเมนต์ และดินลูกรังผสมซีเมนต์

ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากมอร์ต้า

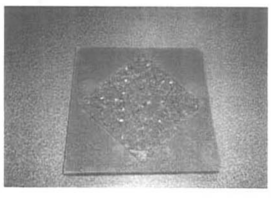
ผลิตภัณฑ์ชนิดก้อนรูปตัวไอ
ทำจากลูกรังผสมซีเมนต์

ผลิตภัณฑ์ชนิดแผ่นสี่เหลี่ยมจัตุรัส

ขนาดยาว 20 เซนติเมตร กว้าง 20 เซนติเมตร และหนา 1.5 เซนติเมตร โดยใช้วัสดุที่ทำจากซีเมนต์มอร์ต้า และดินเหนียวผสมซีเมนต์

ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากซีเมนต์มอร์ต้า

ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากดินเหนียว
ผสมซีเมนต์

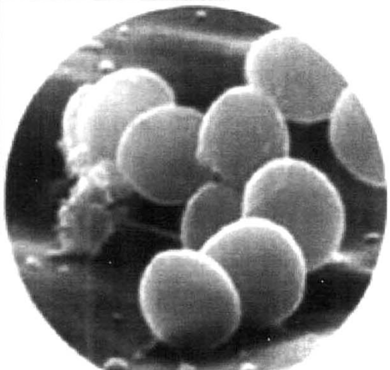


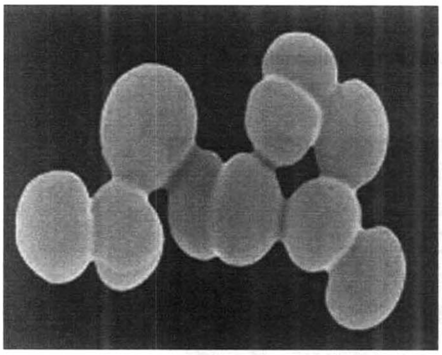
อาหารเป็นพิษจากจุลินทรีย์

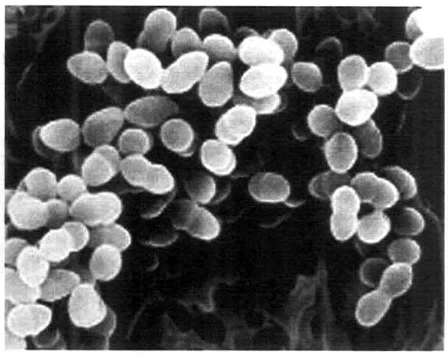
ฉัตรฤดี สุวรรณชาติ
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

อาหารเป็นพิษเป็นเรื่องใกล้ตัวที่ทุกคนมีโอกาสต้องประสบพบเจออยู่บ่อยๆ ส่วนสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษนั้นมีอยู่หลายประการด้วยกัน ที่สำคัญ คือ ประเทศของเราเป็นประเทศที่อยู่ในเขตร้อนและระบบสาธารณสุขไม่ดีพอ หรืออาจจะเกิดจากวิธีการปรุงอาหารก็เป็นได้ ส่วนความหมายของคำว่าอาหารเป็นพิษนั้น หมายถึงอาการท้องเดิน เนื่องจากการรับประทานอาหารที่มีสารพิษปนเปื้อน อาจเป็นสารพิษที่เกิดจากเชื้อโรค หรือสารเคมี (เช่น ตะกั่ว ยาฆ่าแมลง) หรือพืชพิษ (เช่น เห็ดพิษ กลอย) แต่โดยทั่วไปเรามักหมายถึงอาการท้องเดินที่เกิดจากสารพิษจากเชื้อโรค เพราะเป็นสิ่งที่พบได้บ่อยกว่าสาเหตุอื่นๆ มักพบว่าในหมู่คนที่รับประทานอาหารร่วมกัน จะมีอาการพร้อมกันหลายคน ซึ่งอาจมีอาการมากน้อยแตกต่างกันไป ขึ้นกับบุคคลและปริมาณที่บริโภค ผู้ป่วยมักจะมีอาการปวดท้อง อาเจียน ถ่ายเป็นน้ำบ่อยครั้ง ถ้าหากเป็นรุนแรงอาจทำให้มีภาวะขาดน้ำเป็นอันตรายถึงชีวิตได้ หากเกิดจากสารเคมีหรือพืชพิษบางชนิดที่เป็นพิษต่อระบบประสาท มักทำให้เกิดอาการชัก หมดสติ รูม่านตาหดเล็ก อาจร้ายแรงถึงตายได้

ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าสาเหตุใหญ่ๆ ของโรคอาหารเป็นพิษเกิดจากจุลินทรีย์ไม่ว่าจะเป็นแบคทีเรีย ยีสต์ รา ไวรัส แต่ที่พบว่าเป็นปัญหาและสาเหตุของโรคมากที่สุด คือ แบคทีเรีย ซึ่งมีอยู่หลากหลายชนิดด้วยกัน ดังนี้







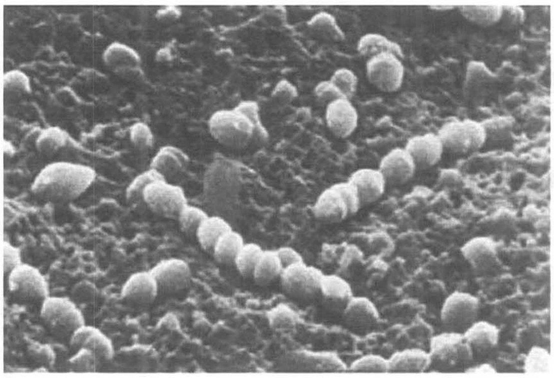
ลักษณะของแบคทีเรีย Staphylococcus aureus

Staphylococcus aureus เป็นแบคทีเรียแกรมบวก เซลล์มีรูปร่างกลม อยู่กันรวมเป็นกลุ่ม ลักษณะของกลุ่มของเซลล์คล้ายกับพวงองุ่น โดยทั่วไปแล้วพบมากในลำไส้มนุษย์และสัตว์ เป็นแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคหนองฝีตามผิวหนัง เชื้อชนิดนี้พบปนเปื้อนมากในอาหาร เช่น สลัด น้ำปลาหวาน ขนมจีน ซุป ราดหน้า และอาหารที่เป็นเนื้อสัตว์ เป็นต้น

เชื้อชนิดนี้เมื่อมีการเจริญเติบโตในอาหารจะสร้างชีวพิษ (toxin) ที่เรียกว่า "เอนเทอโรทอกซิน" (enterotoxin) ออกมา ซึ่งชีวพิษประเภทนี้ทนทานต่อความร้อน 100 °ซ ได้นานถึง 30 นาที ในกรณีที่เรารับประทานอาหารที่ปนเปื้อนเชื้อนี้เข้าไป หลังจากนั้นประมาณ 2-4 ชั่วโมง

อาจมีอาการปวดท้อง คลื่นไส้ อาเจียน ปวดบิดในท้องเป็นพักๆ และถ่ายเป็นน้ำ ส่วนมากจะไม่มีอาการไข้ ซึ่งโดยทั่วไปจะค่อยๆ หายเอง ภายใน 1-2 วัน อาการแบบนี้ชาวบ้านเรียกว่า "โรคลมป่วง"

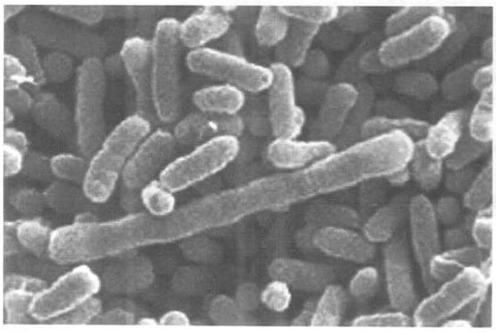
การรักษานั้น ถ้าอาการไม่รุนแรงมากก็ให้ยาแก้ท้องเดิน หรือให้ดื่มน้ำเกลือแร่ แต่ถ้าหากมีอาการรุนแรง ก็ควรจะรีบนำส่งแพทย์โดยเร็วที่สุด ไม่เช่นนั้นอาจเสียชีวิตได้

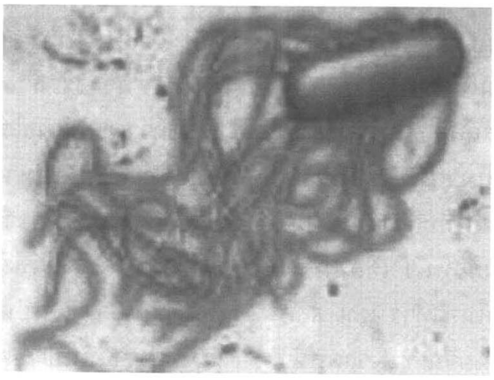


ลักษณะของแบคทีเรีย Streptococcus

Streptococcus **เป็นแบคทีเรียแกรมบวก มีลักษณะเซลล์กลมต่อกันเป็นเส้นสาย จัดเป็นแบคทีเรียที่ทำให้เกิดหนองฝีได้เช่นเดียวกับ Staphylococcus พบมากในอาหารพวกเนื้อ เป็ด ไก่ ปู ฯลฯ เชื้อจะปล่อยพิษปนกับอาหาร เมื่อคนรับประทานเข้าไป หลังจากนั้น 4-12 ชั่วโมง ทำให้เกิดอาการลักษณะคล้ายอาหารเป็นพิษจาก Staphylococcus แต่จะมีไข้สูงหนาวสั่น ปวดเมื่อยตามตัวคล้ายไข้หวัดใหญ่ร่วมด้วย อาการที่เกิดขึ้นมักหายได้ภายใน 1-2 วัน การรักษาให้การดูแลรักษาแบบเดียวกับอาหารเป็นพิษจาก Staphylococcus ร่วมกับให้ยาลดไข้ นอกจากเชื้อ Streptococcus แล้ว ยังอาจมีสาเหตุจากเชื้ออื่นๆ เช่น Salmonella, Shigella และ Vibrio ถ้าเกิดจากเชื้อกลุ่มหลังนี้การรักษานอกจากให้ยาแก้ท้องเดิน น้ำเกลือ (ในรายที่เป็นรุนแรง) แล้วควรให้ยาปฏิชีวนะ เช่น เตตราซัยคลิน คลอแรมเฟนิคอลหรือโคไตรม็อกซาโซล**

ลักษณะของแบคทีเรีย Salmonella



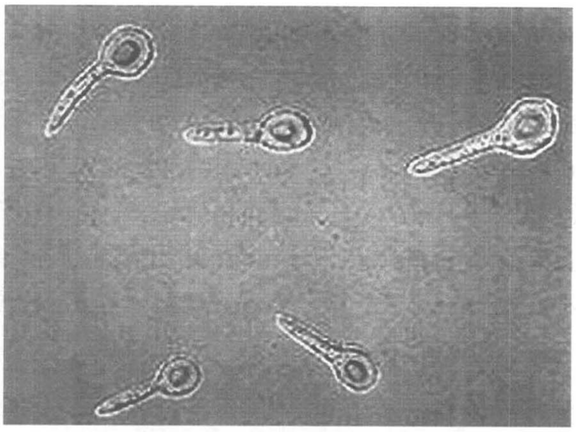


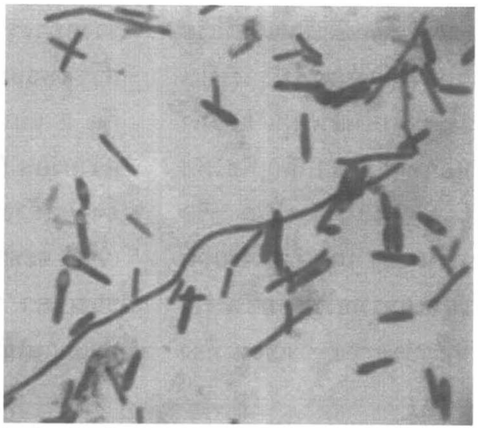
Salmonella เป็นแบคทีเรียแกรมลบ รูปร่างเป็นท่อน ไม่สร้างสปอร์ เคลื่อนที่ได้โดยการใช้แส้ (flagella) และเป็นแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดกลุ่มอาการ Salmonella food poisoning หรือ Salmonellosis โดยเชื้อที่รู้จักกันดี คือ Salmonella typhi ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคทางเดินอาหารเรียกว่า "ไข้ไทฟอยด์" ในกรณีที่เรารับประทานอาหารที่มีเชื้อนี้เข้าไปมีอาการปวดท้อง คลื่นไส้ อาเจียน ท้องเดิน และไข้หนาวสั่น และอ่อนเพลีย ถ่ายเป็นน้ำ และอาจมีมูกเลือดปน โดยมากแล้วจะมีลักษณะอาการเช่นนี้ประมาณ 72 ชั่วโมง โรคนี้พบได้ทั่วโลก โดยพบมากในเดือนที่อากาศร้อน ซึ่งแบคทีเรียเจริญได้ดี และคนรับประทานอาหารดิบๆ โดยที่เชื้อชนิดนี้ส่วนใหญ่พบในสัตว์หลายชนิด เช่น เป็ด ไก่งวง ไก่ หมู

หนู จิ้งจก ซึ่งเป็นโรคนี้ได้ แล้วถ่ายทอดมาให้คน นอกจากนั้น ก็คือ คนที่เพิ่งหายจากโรค และคนที่เป็นพาหะ คือ มีเชื้ออยู่ในตัวโดยไม่มีอาการ การติดต่อเกิดขึ้นได้ด้วยการรับประทานอาหารที่ปนเปื้อนอุจจาระของคนและสัตว์ที่มีเชื้อหรือโดยการบริโภคไข่ เนื้อสัตว์ อาหารปรุงสำเร็จรูปตามท้องตลาด เป็ด ไก่ โดยเฉพาะไก่งวง ไส้กรอกดิบ อาหารใส่ไข่ที่ทำไม่สุก นมหรือเนยที่ไม่ผ่านการพาสเจอร์ไรส์ ผู้ประกอบอาหารที่มีเชื้อหรือภาชนะที่ใช้ในการประกอบอาหาร ใส่อาหาร เขียง โต๊ะ เป็นต้น

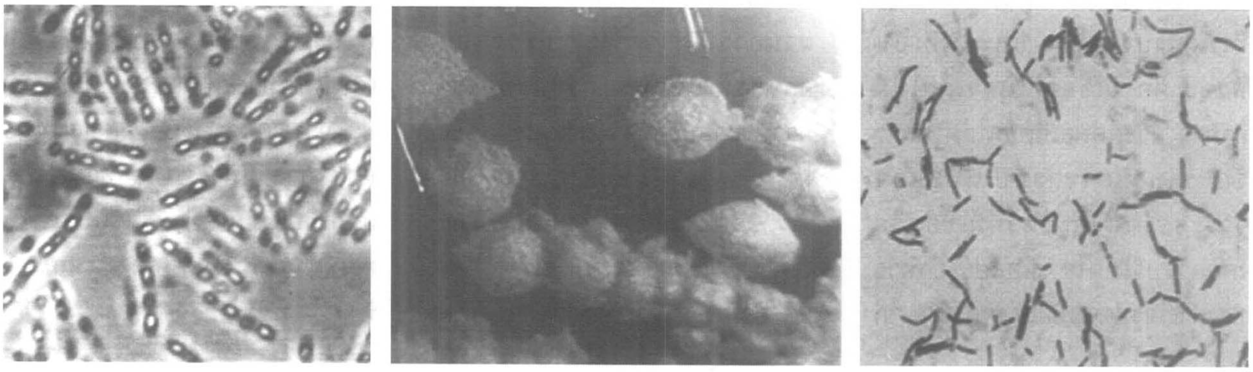
ระยะฟักตัวของโรคนี้ประมาณ 6-24 ชั่วโมง โดยมากระหว่าง 12-24 ชั่วโมง ส่วนวิธีการรักษาจะคล้ายกับโรคอาหารเป็นพิษทั่วไป แต่ในกรณีที่รุนแรงควรนำส่งแพทย์ สำหรับวิธีการป้องกันนั้น เนื่องจากเชื้อนี้ถูกทำลายได้ง่ายที่อุณหภูมิประมาณ 60°ซ นานประมาณ 4-5 นาที การรับประทานอาหารจึงควรเลือกที่ปรุงสุกใหม่ หรือรับประทานขณะยังร้อนเป็นวิธีการเหมาะสมที่สุด

ลักษณะของแบคทีเรีย Clostridium



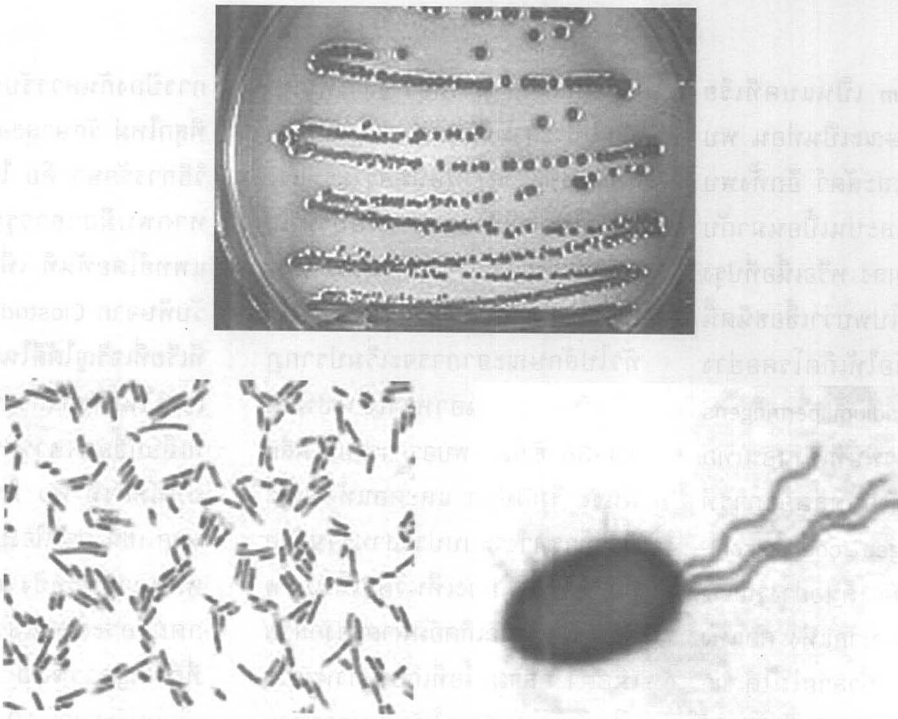


Clostridium เป็นแบคทีเรียแกรมบวก มีลักษณะเป็นท่อน พบมากในลำไส้คนและสัตว์ อีกทั้งพบได้ทั่วไปในดิน และปนเปื้อนมากับเนื้อดิบ ไก่ดิบ แมลง หรือเนื้อที่ปรุงไว้นานๆ โดยทั่วไปพบว่าเชื้อชนิดนี้มีอยู่ 2 ชนิดที่ก่อให้เกิดโรคอย่างรุนแรง คือ Clostridium perfringens เนื่องจากสร้างสารพิษที่เป็นเอนเทอโรทอกซิน ก่อให้เกิดกลุ่มอาการที่เรียกว่า “Perfringen food poisoning” เกิดอาการท้องเดินอย่างรุนแรง ปวดท้อง วิงเวียน ปากแห้ง คอแห้ง เจ็บในลำคอ กลืนน้ำลายไม่ได้ น้ำลายฟูมปาก อ่อนแรง และเสียชีวิตได้ ส่วนอีกชนิด คือ Clostridium botulinum ที่พบมากในเนยแข็ง น้ำผึ้งและผักสด สามารถสร้างสารพิษต่อระบบประสาทที่เรียกว่า “Botulinum neurotoxin” สารพิษนี้มีความรุนแรงมาก ในกรณีที่ได้รับสารพิษปริมาณมากอาจทำให้ถึงแก่ชีวิตได้ภายในเวลาประมาณ 8-22 ชั่วโมง โดยทั่วไปลักษณะอาการจะเริ่มปรากฏเมื่อรับประทานอาหารเข้าไปนาน 18-36 ชั่วโมง พบอาการอ่อนเพลีย มึนงง ริมฝีปาก และคอแห้ง และมีอาการทางระบบประสาทร่วมด้วย คือ ตาพร่า มองเห็นวัตถุเป็นภาพซ้อน เนื่องจากเกิดอัมพาตของกล้ามเนื้อตา กล้ามเนื้อที่เกี่ยวการหายใจเป็นอัมพาต ส่งผลให้ระบบการหายใจล้มเหลว และหัวใจหยุดเต้นได้ ม่านตาขยาย กลืน หรือพูดลำบาก การป้องกันควรรับประทานอาหารที่สุกใหม่ รักษาสุขอนามัยให้ดี ส่วนวิธีการรักษา คือ ให้ยาแก้ท้องเดิน หากพบมีอาการรุนแรงควรนำส่งแพทย์โดยทันที เพื่อป้องกันการได้รับพิษจาก Clostridium ซึ่งเป็นแบคทีเรียที่เจริญได้ดีในสภาวะไร้อากาศ เช่น ในอาหารกระป๋อง ดังนั้นเวลาที่เลือกซื้ออาหารกระป๋อง ควรจะปฏิบัติดังนี้ คือ ตรวจดูสภาพภายนอก เช่น กระป๋องบุบ มีสนิมหรือไม่ หมดอายุหรือยัง และหากเอามือกดฝากระป๋องแล้วยุบก็ไม่ควรซื้อ ที่สำคัญควรต้มอาหารกระป๋องให้เดือดประมาณ 10 นาที ก่อนนำไปรับประทาน



ลักษณะของแบคทีเรีย Bacillus cereus

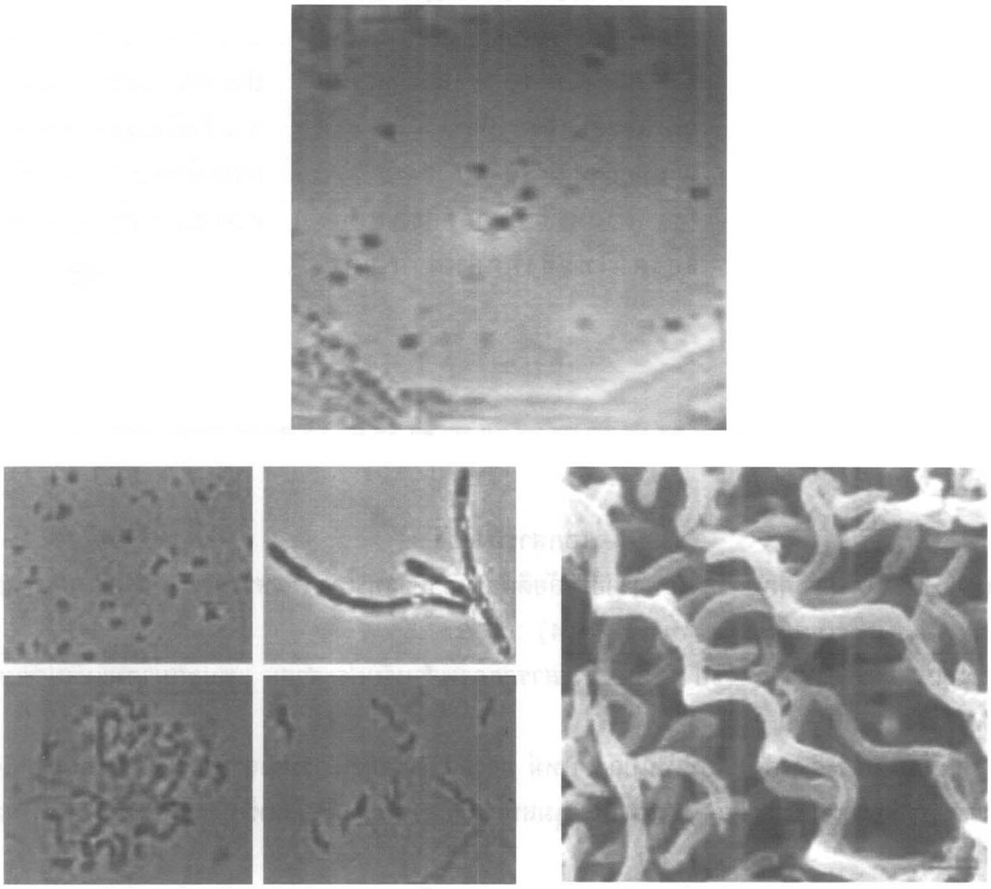
Bacillus cereus เป็นแบคทีเรียแกรมบวก มีลักษณะรูปร่างเป็นท่อน พบได้ทั่วไปในดิน ฝุ่น และน้ำ มักพบในอาหารจำพวกธัญพืชโดยเฉพาะในข้าวและแป้งข้าวโพด หรือนมที่เก็บไว้นานๆ โดยเชื้อนี้จะผลิตชีวพิษที่เป็นเอนเทอโรทอกซิน ก่อให้เกิดอาการปวดท้อง อาเจียน ท้องร่วงอย่างรุนแรง อาการที่เกิดจากสารพิษของเชื้อนี้สังเกตง่ายๆ ด้วยกัน 2 แบบ คือ สารพิษที่ไม่ทนต่อความร้อน (heat labile enterotoxin) ซึ่งจะสร้างขึ้นในช่วงที่เชื้อนี้มีการเจริญ จะทำให้เกิดอาการท้องเสียในช่วงเวลา 10-12 ชั่วโมงหลังรับประทานเข้าไป และแบบที่สอง คือสารพิษที่ทนต่อความร้อน (heat stable enterotoxin) ที่สร้างระหว่างการสร้างสปอร์ของเชื้อ ทำให้เกิดอาการท้องเสียภายใน 1-5 ชั่วโมง หลังจากรับประทานเข้าไป วิธีการรักษาและป้องกันก็คล้ายกับอาหารเป็นพิษที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียอื่นๆ



ลักษณะของแบคทีเรีย Escherichia coli

Escherichia coli เป็นแบคทีเรียแกรมลบ รูปร่างเป็นท่อนสั้น เคลื่อนที่ได้โดยการใช้แส้ (flagella) ปกติแล้วเชื้อชนิดนี้จัดเป็นเชื้อประจำถิ่น (normal flora) ที่มีในร่างกายของมนุษย์และสัตว์ โดยเฉพาะบริเวณลำไส้ เป็นสาเหตุของโรคอุจจาระร่วง ลำไส้อักเสบ เชื้อที่ก่อให้เกิดโรคที่สำคัญ คือ E.coli 0157:H7 ที่มีการระบาดเกือบทั่วโลก และทำให้เกิดอาการรุนแรงกว่าโรคอาหารเป็นพิษโดยทั่วไป มีสถิติรายงานจำนวนผู้เสียชีวิตจากการติดเชื้อนี้เป็นจำนวนมากทั้งในประเทศไทยของเราและประเทศอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็นญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา เป็นต้น ส่วนวิธีการรักษาก็คล้ายกัน คือ ให้น้ำเกลือแร่ หากมีอาการรุนแรงควรจะไปพบแพทย์โดยด่วน

ลักษณะของแบคทีเรีย Vibrio parahaemolyticus



Vibrio parahaemolyticus เป็นเชื้อแบคทีเรียแกรมลบ ทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษ เจริญได้ดีในอาหารและน้ำเค็มที่มีเกลือร้อยละ 2-8 พบมากตามชายฝั่งทะเล โดยเฉพาะแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ รวมทั้งฝั่งทะเลไทย สัตว์ทะเลจะมีเชื้อชนิดนี้ปะปนอยู่มาก มักมีอาการหลังรับประทานอาหารที่มีเชื้ออยู่ 10-20 ชั่วโมง เชื้อนี้จะเจริญเพิ่มจำนวนเป็นเท่าตัวทุก 12-15 นาที ที่อุณหภูมิ 37 °ซ และสร้างชีวพิษขึ้นในลำไส้ อาหารทะเลที่ไม่ได้รับการหุงต้มให้สุก อาจนำเชื้อมาสู่ผู้บริโภค อย่างไรก็ตามเชื้อนี้จะถูกทำลายได้ง่ายที่อุณหภูมิ 60 °ซ ในเวลา 15 นาที ผู้ที่ได้รับเชื้อจะมีอาการปวดท้อง ท้องเดิน คลื่นไส้ อาเจียน อาจมีไข้ต่ำๆ บางคนถ่ายอุจจาระเป็นน้ำซาวข้าวนับครั้งไม่ถ้วน ทำให้คิดว่าเป็นอหิวาตกโรค มักมีอาการอยู่ไม่เกิน 72 ชั่วโมง บางครั้งเป็นพร้อมกันหลายๆ คน เนื่องจากรับประทานอาหารที่ปนเปื้อนเชื้อร่วมกัน ใน

ประเทศไทยเชื่อว่าพบได้ตลอดปี การติดต่ออาจเกิดจากการบริโภคอาหารที่ปนเปื้อนเชื้อในที่อยู่ในระยะฟักตัว ยังไม่ทราบแน่ชัดว่าติดต่อจากคนหนึ่งไปยังอีกคนหนึ่งได้หรือไม่ ทุกคนมีโอกาสได้รับเชื้อชนิดนี้ได้ แต่จะมีอาการมากน้อยขึ้นอยู่กับแต่ละบุคคล การควบคุมโรคนั้นควรบริโภคอาหารที่ทำจากสัตว์ทะเลซึ่งต้องปรุงให้สุกก่อน และระวังไม่ให้อาหารที่สุกแล้วหรือผักปนเปื้อนเชื้อจากภาชนะ หรือเครื่องทำครัว วิธีการรักษาผู้ได้รับเชื้อทำได้โดยการให้น้ำเกลือทดแทนน้ำที่เสียไปทางอุจจาระและอาเจียน การให้ยาปฏิชีวนะไม่จำเป็นเพราะเชื้อจะถูกขับถ่ายหมดไปเอง

โรคอาหารเป็นพิษมักพบมากในช่วงระหว่างเดือนมกราคม กรกฎาคมของทุกปี โดยเฉพาะในเด็กและประชาชนที่อาศัยตามชนบท เช่น เกษตรกร และผู้ใช้แรงงาน มีโอกาสรับประทานอาหารปนเปื้อนเชื้อโรค จากผู้ผลิต ผู้ขาย ผู้ปรุง อีกทั้งสาเหตุจากสัตว์ที่เป็นพาหะนำโรค เช่น แมลงวัน การบรรจุและภาชนะบรรจุอาหาร หรือตั้งอาหารไว้นาน ดังนั้นการป้องกันควรใช้ความเย็นเพื่อยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียที่อุณหภูมิต่ำกว่า 10 °ซ ปรุงอาหารให้สุก และอย่าทิ้งอาหารไว้เป็นเวลานานที่อุณหภูมิ 30-40 °ซ

ดังนั้นเพื่ออนาคตสุขภาพที่ดีของคนไทยซึ่งทุกคนฝากไว้กับอาหารที่รับประทานทุกวัน แม้ว่ารัฐบาลนี้จะได้รณรงค์เรื่องความปลอดภัยของอาหาร ทั้งในรูปโครงการพัฒนาตลาดสดน่าซื้อโดยกระทรวงสาธารณสุขได้ออกตรวจตามร้านสะดวกซื้อ ตลาดสด แหล่งผลิตอาหารต่างๆ เพื่อไม่ให้มีสารปนเปื้อนในอาหาร และเพื่อให้ประชาชนมีความมั่นใจในความปลอดภัยมากขึ้นแล้วก็ตาม แต่วิธีการที่จะป้องกันทุกท่านจากโรคนี้ได้ดีที่สุด ก็คือการป้องกันตนเอง โดยเลือกรับประทานอาหารที่สะอาดปรุงสุกใหม่ รวมทั้งต้องดูแลรักษาสุขภาพด้วยการหมั่นออกกำลังกายไว้เพื่อให้ร่างกายแข็งแรงมีภูมิคุ้มกันที่ดีด้วย

เอกสารอ้างอิง

ปราณี ศรีสมบูรณ์. 2520. การศึกษาวิบริโอพาราฮีโมลัยติคัสในอาหารทะเล. *วารสารสุขภาพสำหรับประชาชน แพทยสมาคมแห่งประเทศไทยและแพทยสภา* 5(4) : 103 - 5

สุมนทา วัฒนสินธุ์. 2545 อาหารกับสิ่งปนเปื้อน. *วารสารสุขภาพสำหรับประชาชน แพทยสมาคมแห่งประเทศไทยและแพทยสภา* 5(2) : 36 - 9

กรมควบคุมโรคติดต่อ. 2541. โรคติดต่อที่เป็นปัญหาใหม่ การดำเนินมาตรการทางสาธารณสุข ในภาวะฉุกเฉินจากโรคระบาด. กระทรวงสาธารณสุข. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรจำกัดแห่งประเทศไทย; กรุงเทพมหานคร. หน้า 119.

กองระบาดวิทยา. 2544. รายงานเฝ้าระวังโรค ปี พ.ศ. 2542. สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ ; กรุงเทพมหานคร

กองระบาดวิทยา. 2545. รายงานเฝ้าระวังโรค ปี พ.ศ. 2543. สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข (เอกสารอัดสำเนา).

กองระบาดวิทยา. 2545. รายงานเฝ้าระวังโรค ปี พ.ศ. 2544. สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข (เอกสารอัดสำเนา).

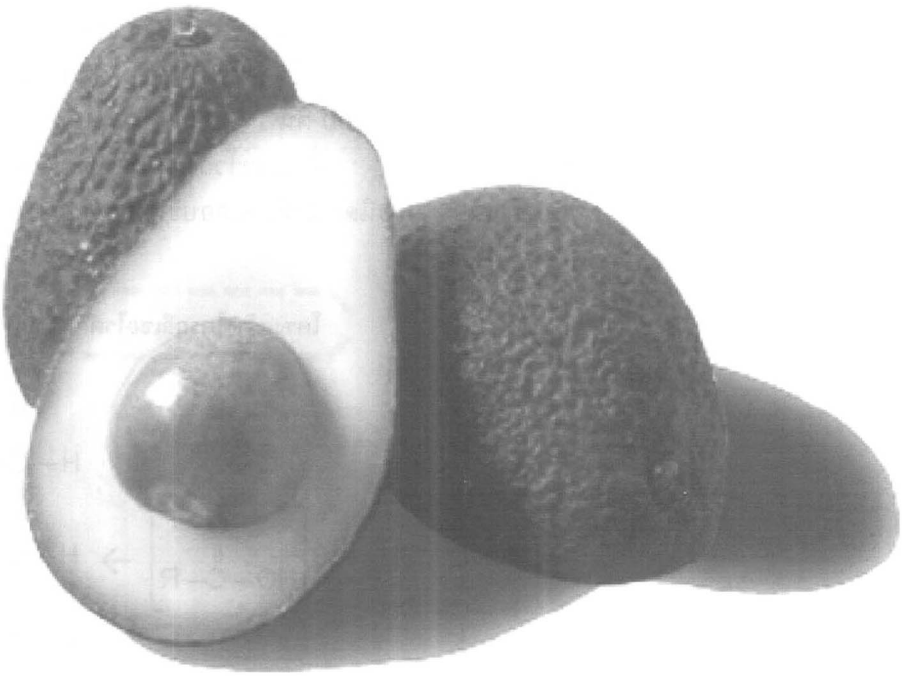
สถาบันพัฒนานักระบาดวิทยา กองระบาดวิทยา สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. รายงานการสอบสวนการระบาดโรคอาหารเป็นพิษ 2544 (เอกสารอัดสำเนา).

วิจิตร บุณยะโหตระ. 2533 ภัยจากอาหาร. โรงพิมพ์รุ่งโรจน์การพิมพ์ ; กรุงเทพมหานคร

Buchanan, R.E., Gibbons, N.E., Cowan, S.T., Holt, J.G., Liston, J., Murray, R.G.E., Ravin, A.W. and Stainer, R.Y.1974. Bergey's Manual of Determinative Bacteriology. 8th ed. Baltimore. The Williams and Wilkin Co.

น้ำมันอะโวกาโด กับความงาม

นารินทร์ จันทร์สว่าง
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120



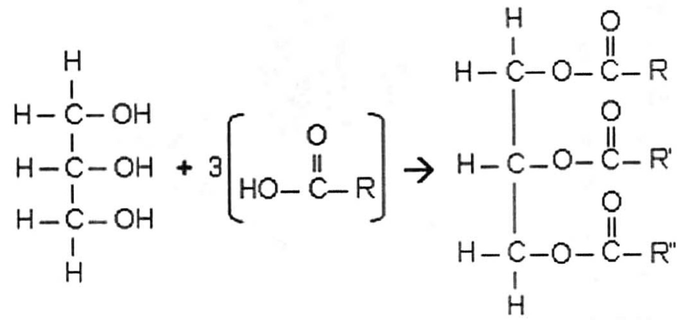
เมื่อกล่าวถึงอะโวกาโดหลายท่านอาจจะคุ้นเคยกับการรับประทานเป็นผลไม้ เป็นผักในจานสลัด หรือเอาไปอบกับผักหรือเนื้อสัตว์บางชนิด อย่างไรก็ตามอะโวกาโดก็ยังเป็นผลไม้ที่ไม่ค่อยจะถูกใจคนไทยมากนัก เนื่องจากเมื่อผลสุกเนื้อจะนิ่ม มีรสชาติจืดๆ มันๆ เหมือนมันเนย และอาจรู้สึกเลี่ยนเมื่อรับประทานแต่สำหรับชาวยุโรปหรืออเมริกันนั้นคุ้นเคยกับรสชาติดังกล่าวก็เลยรับประทานอะโวกาโดกันเป็นเรื่องปกติ อะโวกาโดจัดเป็นผลไม้ที่ให้โปรตีนและย่อยง่าย มีปริมาณน้ำตาลต่ำ ให้ไขมันที่ไม่อิ่มตัวและไม่มีคลอเรสเตอรอล รับประทานแล้วไม่อ้วน ผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวานก็สามารถรับประทานได้ ทั้งยังอุดมไปด้วยวิตามินและแร่ธาตุที่สำคัญหลายชนิด อะโวกาโดปริมาณ 100 กรัม ให้พลังงานถึง 190 กิโลแคลอรี ใยอาหาร 3.4 กรัม โพแทสเซียม 450 มิลลิกรัม วิตามินอี 3.2 มิลลิกรัม ปริมาณที่ควรรับประทานต่อวันคืออะโวกาโดผลขนาดกลางครึ่งลูก น้ำหนักประมาณ 65 กรัม นอกจากนี้อะโวกาโดยังสามารถแปรรูปเพื่อสกัดน้ำมันสำหรับใช้ในอุตสาหกรรมทำเครื่องสำอางต่างๆ เช่น สบู่ ครีม หรือโลชันทาผิว แชมพู และอื่นๆ

อะโวกาโดเป็นไม้ผลเมืองร้อนอยู่ในวงศ์ Lauraceae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Persea americana Mill* มีชื่อสามัญว่า อะโวกาโด (avocado) หรือลูกเนย แหล่งกำเนิดของอะโวกาโดอยู่ในแถบอเมริกากลาง เม็กซิโก หมู่เกาะอินดีส จากนั้นจึงแพร่กระจายไปแถบอเมริกาใต้ อเมริกาเหนือ ในศตวรรษที่ 16 ชาวสเปนเป็นชนยุโรปชาติแรกที่ได้นำมาปลูกที่เปรู ต่อมาศตวรรษที่ 18 ได้เข้ามาสู่ฮาวาย ฟลอริดา และแคลิฟอร์เนีย ปัจจุบันมีการปลูกอะโวกาโดเป็นการค้าในประเทศแถบอเมริกากลาง เม็กซิโก หมู่เกาะอินดีส อิสราเอล สหรัฐอเมริกา คิวบา แอฟริกาใต้ ออสเตรเลีย เคนยา สำหรับเอเชียตะวันออกเฉียงใต้มีการนำอะโวกาโดมาปลูกกว่า 200 ปีมาแล้ว โดยเริ่มปลูกที่ประเทศฟิลิปปินส์เป็นครั้งแรก และแพร่กระจายเข้าประเทศอินโดนีเซีย สิงคโปร์และปีนัง สำหรับประเทศไทย อะโวกาโดเพิ่งรู้จักกันมากขึ้นในระยะหลังของศตวรรษที่ 19

อะโวกาโดปลูกกันมานานไม่ต่ำกว่า 80 ปี โดยมีมิชชันนารีชาวอเมริกันนำอะโวกาโดมาปลูกที่จังหวัดน่าน แสดงว่าอะโวกาโดสามารถปลูกทางภาคเหนือได้ดี และแพร่กระจายไปปลูกในหลายท้องที่ของจังหวัดต่างๆ เช่น นครราชสีมา ตาก เชียงใหม่ ลำพูน และจันทบุรี ในปัจจุบันทั่วโลกมีอโวกาโดไม่ต่ำกว่า 500 สายพันธุ์ ซึ่งเกิดจากการผสมข้ามสายพันธุ์ ในประเทศไทยสามารถปลูกอะโวกาโดได้หลายพันธุ์แตกต่างกันไปตามแหล่งที่ปลูก ดังเช่นที่สถานีทดลองพืชสวน ดอยมูเซอ จังหวัดตาก มีการปลูกพันธุ์กัมปง หรือที่โครงการหลวงปลูกพันธุ์ปีเตอร์สัน พันธุ์บูช 7 พันธุ์บูช 8 พันธุ์บัคคาเนีย และ พันธุ์ลูล่า โดยโครงการหลวงจะส่งเสริมให้เกษตรกรในโครงการปลูกอะโวกาโดในพื้นที่อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่และดอยอื่นๆ ในโครงการเพื่อรักษาต้นน้ำลำธาร เป็นอาหารและจำหน่ายเป็นรายได้ให้เกษตรกรชาวเขาเพื่อจะได้ไม่อพยพเคลื่อนย้ายไปตัดไม้ทำลายป่า ปัจจุบันโครงการหลวงมีพื้นที่ปลูกอะโวกาโดประมาณ 525 ไร่ ผลผลิต 45,000 กิโลกรัม และตามแผนการผลิต พ.ศ. 2542-2547 จะมีต้นอะโวกาโดในพื้นที่โครงการหลวง 1,600 ไร่ ซึ่งจะมีผลผลิตประมาณ 1,500 ตัน

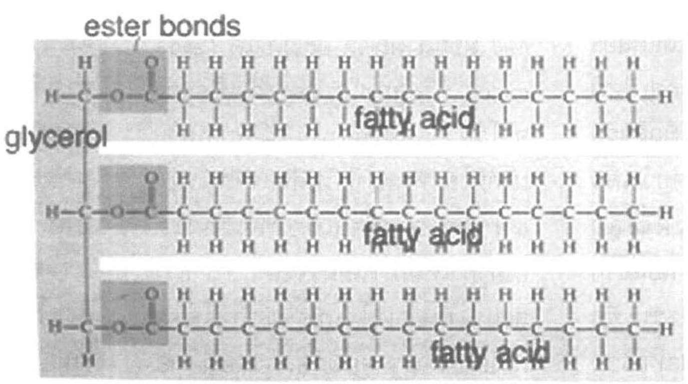
น้ำมันอะโวกาโดเป็นน้ำมันพืชชนิดหนึ่งที่ประกอบขึ้นจาก กลีเซอริล เอสเทอร์ (glyceryl esters) ของกรดไขมัน เรียกว่า ไตรกลีเซอไรด์ (triglycerides) โครงสร้างของไตรกลีเซอไรด์เกิดจากกลีเซอรอล (glycerol) 1 โมเลกุล รวมกับกรดไขมัน (fatty acid) 3 โมเลกุล ทำให้เกิดน้ำ 3 โมเลกุลและไตรกลีเซอไรด์ 1 โมเลกุล ไตรกลีเซอไรด์ที่กรดไขมันทั้ง 3 โมเลกุลเป็นชนิดเดียวกัน เรียกว่า ไตรกลีเซอไรด์สามัญ (simple triglyceride) แต่ถ้ากรดไขมันทั้ง 3 โมเลกุล ไม่ได้เป็นชนิดเดียวกัน เรียกว่า ไตรกลีเซอไรด์ผสม (mixed triglyceride) องค์ประกอบทางเคมีส่วนมากในน้ำมันจะเป็นไตรกลีเซอไรด์ผสม

โครงสร้างไตรกลีเซอไรด์



กลีเซอรอล กรดไขมัน ไตรกลีเซอไรด์

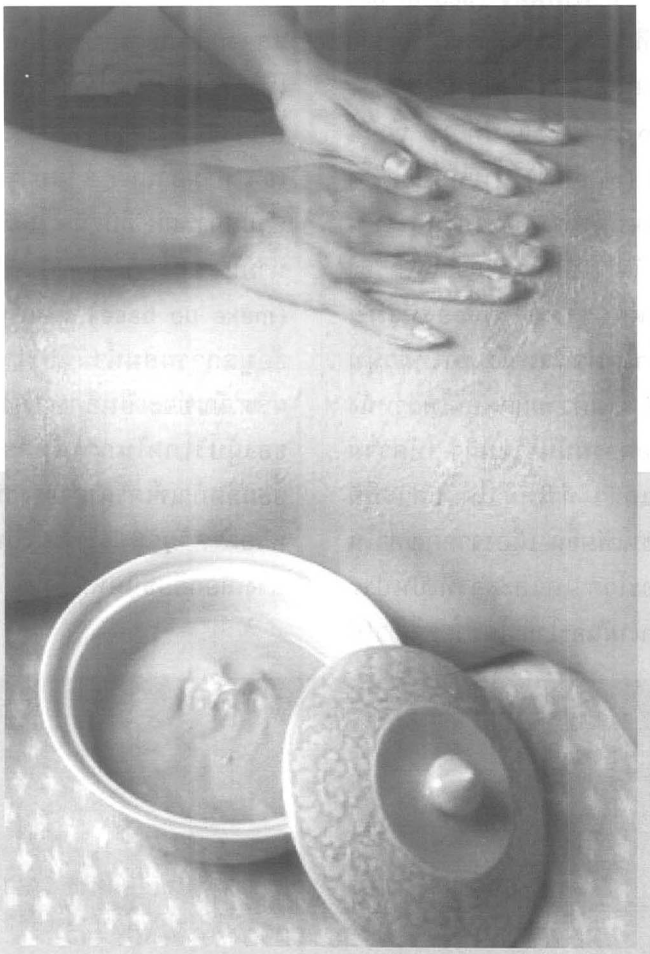
โครงสร้างกลีเซอริล เอสเทอร์



น้ำมันอะโวกาโดเป็นน้ำมันที่อยู่ในเนื้อของผลอะโวกาโด น้ำมันนี้สามารถบริโภคได้ มีราคาแพง และมีภาพลักษณ์สูง มักจะใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องสำอาง ซึ่งมีวิธีการสกัดน้ำมัน 2 วิธี คือ การสกัดด้วยตัวทำละลาย (เฮกเซน ปิโตรเลียมอีเทอร์) และการสกัดด้วยวิธีทางกล (การใช้แรงบีบ การใช้แรงเหวี่ยง) น้ำมันอะโวกาโดได้จากชั้น mesocarp tissue ของผลอะโวกาโด น้ำมันอะโวกาโดจัดว่าเป็นน้ำมันพืช (vegetable oil) แต่อะโวกาโดเป็นผลไม้ จึงอาจจะเรียกว่าเป็นน้ำมันผลไม้ (fruit oil) น้ำมันในอะโวกาโดมีประมาณร้อยละ 5-30 ผลอะโวกาโดแก่จะมีปริมาณน้ำมันมากกว่าผลอ่อน น้ำมันอะโวกาโดยังอุดมด้วย วิตามินเอ ดี และบีบางตัว (บี 2 และบี 6) และไฟโทสเตอรอล (Phytosterol) ซึ่งเป็นฮอร์โมนจากพืช จะช่วยทำให้น้ำมันกระจายตัวบนผิวหนังได้ดี เพิ่มการสังเคราะห์คอลลาเจน เพิ่มน้ำและน้ำมันในผิวหนัง จึงมีเครื่องสำอางหลายชนิดที่นิยมใช้น้ำมันอะโวกาโดเป็นส่วนผสม ในวงการเครื่องสำอางมีการวิจัยเกี่ยวกับน้ำมันอะโวกาโดว่ามีคุณสมบัติพิเศษและน่าสนใจที่จะนำมาใช้ในเครื่องสำอาง เนื่องจากน้ำมันอะโวกาโดมีสารให้ความชุ่มชื้นที่เป็นธรรมชาติ (natural emollient) สามารถซึมซาบลงสู่ผิวได้อย่างรวดเร็ว แม้ว่าโดยทั่วไปผิวจะซึมซาบน้ำมันได้ไม่มาก แต่น้ำมันอะโวกาโดอยู่ในกลุ่มของน้ำมันที่สามาถซึมซาบลงในผิวได้เป็นอย่างดี เช่นเดียวกับน้ำมันข้าวโพด น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันอัลมอนด์ และน้ำมันมะกอก การซึมซาบน้ำมันได้ดีนี้จะช่วยพาสารที่มีประโยชน์จากผิวด้านนอกผ่านเข้าไปยังผิวด้านในได้อย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ในน้ำมันอะโวกาโดยังมีสารป้องกันแดด (natural sunscreen) ในกลุ่มของน้ำมันธรรมชาติ (natural oil) ที่มีผลในการป้องกันแสงแดดเรียงจากน้ำมันที่มีประสิทธิภาพสูงสุดมีดังนี้ อันดับที่ 1 น้ำมันมิ้นต์ (mint oil) อันดับที่ 2 น้ำมันอะโวกาโด (avocado oil) อันดับที่ 3 น้ำมันอัลมอนด์ (sweet almond oil) อันดับที่ 4 น้ำมันงา (sesame oil) อันดับที่ 5 น้ำมันเพอร์สิก (persic oil) อันดับที่ 6 น้ำมันหญ้าฝรั่น (safflower oil) อันดับที่ 7 น้ำมันถั่ว (peanut oil) อันดับที่ 8 น้ำมันโจโจบา (jojoba oil) อันดับที่ 9 น้ำมันมะพร้าว (coconut oil) และอันดับที่ 10 น้ำมันมะกอก (olive oil) น้ำมันอะโวกาโดมีคุณสมบัติหลากหลาย และเป็นคุณสมบัติซึ่งเป็นที่ต้องการในเครื่องสำอางต่างๆ คือ **ผลของน้ำมันอะโวกาโดต่อผิวหนัง** ทำให้ผิวนุ่มนวลขึ้น เพิ่มความยืดหยุ่นให้ผิวหนัง ไม่เหลือความมันไว้บนผิว ให้ความชุ่มชื่นแก่ผิว ทำให้ผิวได้รับสารที่มีประโยชน์เพิ่มขึ้น เนื่องจากคุณค่าในน้ำมันอะโวกาโดและสารที่เป็นประโยชน์ที่น้ำมันอะโวกาโดช่วยพาเข้าไปในผิวได้อย่างมีประสิทธิภาพ **ผลของน้ำมันอะโวกาโดต่อเส้นผมและหนังศีรษะ** ทำให้หนังศีรษะนุ่ม ไม่แห้ง เพิ่มความเงางามให้กับเส้นผม ในสหรัฐอเมริกามีการใช้น้ำมันอะโวกาโดในเครื่องสำอาง มากกว่า 10 ปี ไม่ปรากฏว่ามีการแพ้หรือระคายเคืองผิว แสดงว่า การใช้น้ำมันอะโวกาโดมีความปลอดภัยสูงจึงมีการสนับสนุนให้มีการใช้น้ำมันอะโวกาโดเป็นส่วนประกอบในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางสูตรของผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการตรวจสอบโดยองค์การอาหารและยาสหรัฐอเมริกา (US Food and Drug Administration) แสดงผลิตภัณฑ์ที่มีน้ำมันอะโวกาโดเป็นส่วนประกอบสูงถึง 240 ชนิด โดยมีความเข้มจากร้อยละ 0.1-50 เช่น ครีมอาบน้ำ ครีมบำรุงผิว สารปรับสภาพผม ลิปสติก โลชันกันแดด น้ำมันอาบน้ำ (bath oil) ครีมรองพื้น (make up base) เป็นต้น ดังนั้นข้อมูลการผสมน้ำมันอะโวกาโดในผลิตภัณฑ์จะเป็นอีกทางเลือกหนึ่งของผู้บริโภคในการตัดสินใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางชนิดต่างๆ หรือสำหรับรับประทานเป็นอาหารทางเลือกอีกชนิดหนึ่งก็ได้

การทำสครับให้ผิวใส ด้วยสมุนไพรไทย

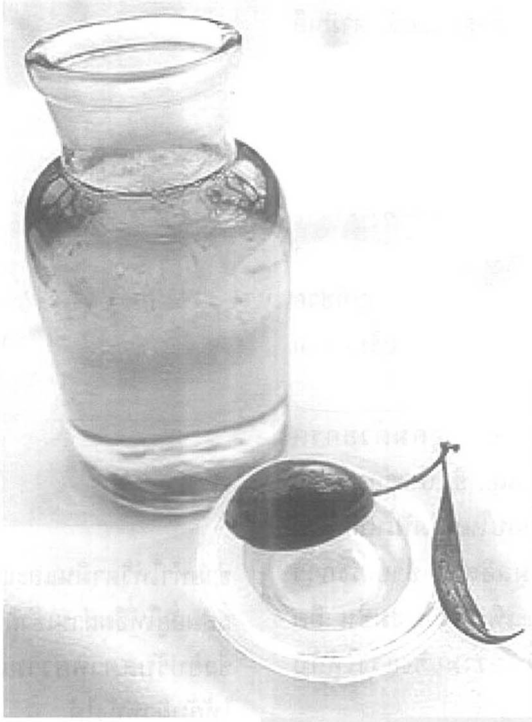
อุบล ฤกษ์อ่ำ
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120



จากสภาพแวดล้อมในปัจจุบันทำให้ผิวของเราต้องได้รับผลกระทบจากฝุ่นละอองและแสงแดดทำให้ผิวเกิดการอ่อนล้า ผิวแห้ง หยาบกร้าน หมองคล้ำ และมีอาการคันจากฝุ่นละอองหรือเชื้อแบคทีเรียต่างๆ และโดยธรรมชาติแล้วคนเราจะมีวงจรการผลัดเซลล์ผิว คือ เซลล์ผิวชั้นนอกที่ตายแล้วจะถูกผลัดออกไปและจะสร้างเซลล์ใหม่ขึ้นมาทดแทน ซึ่งผิวใหม่นี้จะเรียบเนียนเปล่งปลั่งสดใส และเมื่อเรามีอายุมากขึ้นการผลัดเซลล์ผิวใหม่ก็ยิ่งช้าลง ซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ผิวหมองคล้ำ ไม่สดใส มีรอยจุดด่างดำหรือผิวไม่เรียบเนียน ในปัจจุบันมีผลิตภัณฑ์หลายชนิดที่นำมาใช้รักษาและแก้ปัญหาดังกล่าว สครับเป็นวิธีหนึ่งที่มีผู้ที่นิยมใช้กัน ทั้งในธุรกิจสปา และร้านเสริมความงาม และมีขายตามท้องตลาดทั่วไป

สครับ คือ การขจัดสิ่งสกปรกและเซลล์ผิวที่ตายแล้วให้หลุดออก และกระตุ้นการไหลเวียนของเลือดและน้ำเหลือง สครับสำเร็จรูปที่มีขายตามท้องตลาดมักมีลักษณะคล้าย ๆ กันคือ มีเม็ดบีด (bead) ซึ่งอาจทำจากเกลือ อัลมอนด์ ฯลฯ ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวช่วยในการขัดผิว และจะมีตัว

น้ำมัน (base oil) เช่น น้ำมันงา น้ำมันมะกอก ทำหน้าที่เป็นตัวหล่อลื่นในระหว่างขัดทำให้ไม่รู้สึกเจ็บและระคายผิว นอกจากนี้ยังมีส่วนประกอบของสารที่ช่วยในการบำรุงผิวอีกหลายชนิด เช่น วิตามินอี วิตามินซี น้ำผึ้ง หรือสมุนไพรธรรมชาติ และมีการแต่งกลิ่นด้วยสารหอมระเหย โดยกลิ่นนี้จะมีผลต่อความรู้สึกทำให้รู้สึกผ่อนคลาย กระฉับกระเฉง หรือทำให้นอนหลับได้ดีขึ้น เช่น กลิ่นมะนาว กระดังงา ว่านสาวหลง เป็นต้น



ตัวอย่างพืชสมุนไพรที่นำมาใช้ในการทำสครับสามารถแบ่งกลุ่มได้ดังนี้

1. กลุ่มที่มีฤทธิ์เป็นกรดอ่อนๆ ช่วยชำระล้างสิ่งสกปรก เพิ่มความต้านทานโรคให้กับผิวหนัง ได้แก่

● มะขามเปียก มะนาว มะกรูด มะขามป้อม มีความเป็นกรดอ่อนๆ มีวิตามินซีสูง ซึ่งมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และมีกรดอะมิโนและแร่ธาตุต่างๆ ช่วยเพิ่มความชุ่มชื่นให้กับผิว ช่วยทำความสะอาดผิว ขจัดขี้ไคลและสิ่งสกปรกที่อุดตันตามรูขุมขน เร่งการผลัดเซลล์ผิว ทำให้ผิวขาวใส ลดริ้วรอยแผลเป็น และในใบและฝักส้มป่อย จะมีกลุ่มสารซาโปนิน และ acacic acid lactone ขณะที่ใช้จะมีฟองอ่อนๆ เกิดขึ้น

2. สมุนไพรที่ใช้รักษาเฉพาะโรค ได้แก่

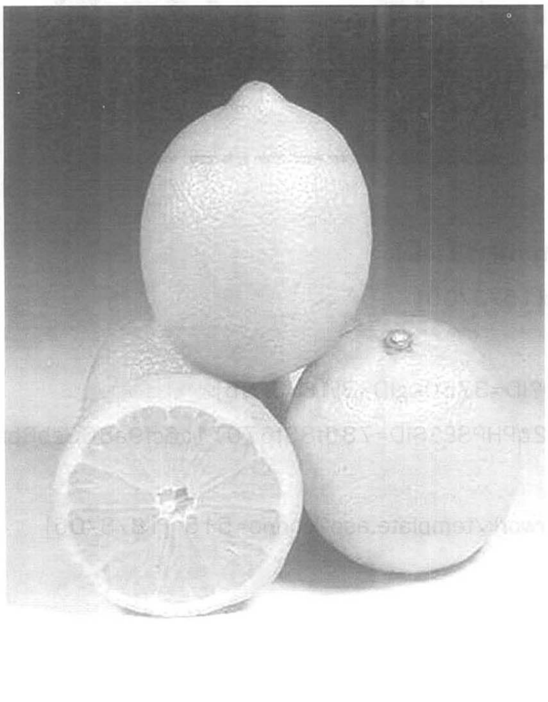
● ว่านนางคำ ขมิ้นชัน ขมิ้นอ้อย ไพล มีสารในกลุ่ม curcumenoid มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียและเชื้อราได้ดี และมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ สมานแผลลบรอยเหี่ยวย่นของผิวหนัง แก้ผดผื่นคัน นอกจากนี้ยังมีน้ำมันหอมระเหยที่มีฤทธิ์ต้านการอักเสบและฆ่าเชื้อ

● ใบและรากของบัวบก มีสารประกอบในกลุ่มฟีโนลิกซึ่งมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และมีกรด madecassic, asiatic และสาร asiaticoside มีฤทธิ์ช่วยสมานแผลเร่งการสร้างเนื้อเยื่อ ระงับการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย และลดอาการอักเสบ

● น้ำผึ้งประกอบด้วยน้ำตาลชนิดต่างๆ โปรตีน วิตามินบี วิตามินซี และแร่ธาตุต่างๆ มากมาย มีฤทธิ์ช่วยสมานแผล ลดรอยเหี่ยวย่น ฆ่าเชื้อ เพิ่มความชุ่มชื้นให้กับผิวไม่ให้แห้งกร้าน

3. กลุ่มให้ความชุ่มชื้นและเป็นตัวช่วยหล่อลื่น

● น้ำมันงา น้ำมันมะกอก น้ำมันเมล็ดอัลมอนด์ น้ำมันพริมโรส และ virgin coconut oil มีกรด

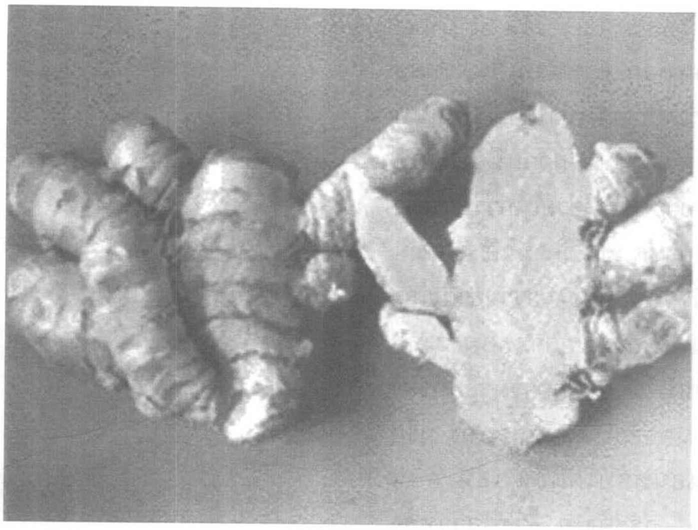


ไขมันชนิดไม่อิ่มตัวสูง และมีวิตามินอี วิตามินเอ ซึ่งมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ เร่งการผลัดเซลล์ผิว ช่วยเพิ่มความชุ่มชื่นให้กับผิว ช่วยปกป้องผิวจากรังสี UVA, UVB และน้ำมันรำข้าว ซึ่งอุดมด้วยวิตามินอี, โอรีซานอล และวิตามินบี เป็นสารสำคัญที่ช่วยบำรุงผิว ทำให้ผิวขาวและเพิ่มความชุ่มชื่นกับผิวลดริ้วรอย

- โยเกิต อุดมด้วยกรดแลกติก วิตามินเอ, ซี, บี แร่ธาตุอื่นๆ และสารประกอบในกลุ่มฟีโนลิกซึ่งมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ช่วยเร่งการผลัดเซลล์ผิว เพิ่มความชุ่มชื่น ยืดหยุ่น และเพิ่มความแข็งแรงให้กับผิวหนัง

4. ชนิดของเม็ดบีด

- เม็ดบีดที่นิยมนำมาใช้มากที่สุด ได้แก่ เกลือทะเล เนื่องจากในเกลือจะประกอบไปด้วยแร่ธาตุต่างๆ มากมาย เช่น โซเดียม แคลเซียม แมกนีเซียม คลอรีน โบรมีน โปแตสเซียม และบิทูเมน เกลือที่นิยมนำมาใช้มากที่สุด คือ dead sea salt ถ้าไม่มีให้ใช้เกลือบ้านเราที่เรียกว่า ดอกเกลือแทนก็ได้ซึ่งจะมีปริมาณของโซเดียมคลอไรด์ไม่สูงมาก เกลือช่วยขจัดเซลล์ผิวที่ตายแล้วออก และช่วยทำให้วิตามินและแร่ธาตุต่างๆ ที่ผสมอยู่ให้ซึมผ่านเข้าผิวหนังได้ดี และช่วยปรับสภาพความเป็นกรด-เบส ให้กับผิวหนังได้



- น้ำตาลทราย หรือน้ำตาลทรายสีรำ มีทั้งความหยาบและความหนืดในตัว มีกรด glycolic ช่วยเร่งการผลัดเซลล์ผิว ช่วยเพิ่มความชุ่มชื้น
- กาแฟ จะช่วยกระตุ้นให้ร่างกายขับสารพิษ
- งาดำ งาขาว จมูกข้าวสาลี เมล็ดธัญญพืช เป็นต้น นำมาบดจะมีน้ำมันที่มีวิตามินอี และวิตามินบี และไขมันชนิดไม่อิ่มตัวสูง ช่วยเพิ่มความชุ่มชื้น และช่วยทำให้ผิวขาว และเรียบเนียนขึ้น

การทำสครับนอกจากจะได้ผิวที่สะอาดแล้ว ร่างกายยังได้รับการผ่อนคลาย จากการขัดถูนวดตามร่างกายและกลิ่นหอมของสมุนไพร หรือน้ำมันหอมระเหยที่ใช้ เวลาขัดจะใช้วิธีลูบยาวๆ แบบเทคนิคการนวดอโรมาหรือนวดวนก็ได้ แต่ไม่ควรถูไปมาเหมือนถูขี้ไคล เน้นบริเวณที่ผิวกร้าน เช่น ข้อศอก ตาตุ่ม เข่า และวนเป็นวงบริเวณข้อพับต่างๆ เพื่อกระตุ้นการทำงานของต่อมน้ำเหลือง ถ้าทำสครับที่ผิวหน้าควรใช้ผลิตภัณฑ์ที่อ่อนที่สุด เช่น ไม่ควรใช้เม็ดบีดที่เป็นเกลือ ขัดอย่างเบามือเพื่อกระตุ้นน้อยๆ เน้นที่ร่องจมูก ยกเว้นรอบดวงตา

เอกสารอ้างอิง

http://www.ancientlegacy.us/thalassotherapy.php[15/3/05]

http://www.dairyconcil.co.uk[18/3/05]

http://www.drug.pharmacy.psu.ac.th/question.asp?ID=3760&gID=3[18/3/05]

http://www.formumandme.com/article.php?a=792&PHPSESSID=786f83f67071c6cf9a863eb8ba072a5a [18/3/05]

http://www.nationjobs.com/content/wrklife/aftherwork/template.asp?conno=515 [18/3/05]

http://www.sugarloaf.com/pdf/massage.pdf

โรงงานปูนมาร์ล ตรากุ้ง
B.S. INTER SUPPLY LIMITED PARTNERSHIP
46/1 ม.6 ต.พุกร่าง อ.พระพุทธบาท จ.สระบุรี 18120
TEL. 036-239101, FAX. 036-267416
ฝ่ายขาย 01-7214042, 01-4820701, 06-3793470
ปูนปรับสภาพดินและน้ำ เพื่อการเลี้ยงกุ้ง
ปูนปรับดินเสื่อมสภาพใน นาข้าว พืชไร่ พืชสวน
รับรองคุณภาพโดย
(เลขที่ กษ 06 44 9506 0025 006)
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
กษ 06 44 9506 0025 006
วัสดุปรับปรุงดิน คุณภาพดี และได้มาตรฐาน
พิชิตดินกรด ลดดินเปรี้ยว
จำหน่าย : ปูนมาร์ล ซีโอไลท์ โดโลไมท์ ปูนขาว แคลเซี่ยม

UPA
Union Prestige Agro Limited
A TASTE OF FRESH
Best Quality From Thailand
Thailand, The Garden Of Fruits & Vegetables
As being one of the fresh vegetables and fruits exporters of Thailand, which is the most fertilized country with tropical climate. The most important is; this fertilized land and soil matching with the diligence of Thai farmers and growers of both vegetables and tropical fruits, making Thailand being the garden of vegetables; being the orchards of tropical fruits supplied in huge volume to domestic consumption of the population over 60 millions. But there is still a huge surplus volume on the seasonal harvest to be exported to worldwide in fresh produce, as well as frozen and canned products.
Union Prestige Agro Limited
79/1 Soi Phahonyothin 33, Phahonyothin Road, Lardyao, Jatujak, Bangkok 10900, Thailand
Telephone : (662) 939-7593, 939-7597 Facsimile : (662) 939-7571

42 วว./TISTR

ควันหลง จาก...

งานเปิดโลกทัศน์วิทยาศาสตร์ฯ 42 ปี วว.

ดร. ชุลีรัตน์ บรรจงลิขิตกุล
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

หลังจากที่งานเปิดโลกทัศน์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 42 ปี วว.....เทคโนโลยีแก้จน ซึ่งจัดขึ้นที่ฮอลล์ 9 ศูนย์การแสดงสินค้าอิมแพ็ค เมืองทองธานี ติดต่อกัน 5 วัน ระหว่างวันที่ 25-29 พฤษภาคม ที่ผ่านมาได้เสร็จสิ้นไปด้วยดี โดยภาพรวมของการจัดงานจากการสำรวจจากผู้เข้าชมในงานครั้งนี้ผลเป็นที่พอใจค่อนข้างมาก เนื่องจากท่านผู้ชมต่างก็บอกว่าสามารถนำความรู้จากการเข้าชมงานไปใช้ได้ค่อนข้างมากเช่นกัน สำหรับเหตุผลนี้ดิฉันค่อนข้างจะเห็นด้วย เพราะว่ามีโอกาสได้พูดคุยกับผู้เข้าชมงาน ส่วนใหญ่ก็จะได้รับคำชมว่าทางสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) สามารถที่จะถ่ายทอดความรู้ในสิ่งที่พวกเขาคิดว่ายากให้เป็นสิ่งที่พวกเขาสามารถเข้าใจได้เป็นส่วนใหญ่ อย่างไรก็ตาม มีคำชมก็ต้องมีคำติตามมา และพวกเราชาว วว. ก็ยินดีที่จะนำคำติทั้งหมดไปปรับปรุงในการจัดงานครั้งต่อไปค่ะ และเพื่อเป็นการนำท่านผู้อ่านหรือสมาชิกของวารสารเราที่พลาดโอกาสเข้าชมงานในครั้งนี้ ดิฉันจึงขอถือโอกาสเล่าให้ท่านฟังในบรรยากาศรวมๆ ของงานให้เหมือนได้เข้าสู่บรรยากาศของงานด้วยตนเอง ดังนี้นะคะ

เริ่มจากวันเปิดงาน (25 พ.ค.) เวลาประมาณ 10 นาฬิกา ฯพณฯ นายกร ทัพพะรังสี รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้ให้เกียรติเป็นประธานในพิธี โดย

ท่านประธานได้สัมผัสปุ่มพิธีเปิดด้วยสัญญาณเลเซอร์ที่แตกต่างจากการตัดริบบิ้นเปิดงานทั่วๆ ไป ทำให้ผู้ชมตื่นเต้นได้พอสมควร เนื่องจากแสง เสียง และกลุ่มควัน บริเวณแท่นเปิดงานจะตั้งอยู่หน้า Hall of Fame ซึ่งภายในฮอลล์จะแสดงภาพสำคัญและรางวัลต่างๆ เช่น ภาพสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จพระราชดำเนินทรงเป็นองค์ประธานเปิดงานเปิดโลกทัศน์และเทคโนโลยี 40 ปี วว. และรางวัลกิตติคุณสัมพันธ์ “สังข์เงิน” สำหรับหน่วยงานที่มีผลงานประชาสัมพันธ์ดีเด่น เป็นต้น จากนั้นท่านประธานได้เข้าชมนิทรรศการภายในฮอลล์ 9 รวมทั้งห้องเรียนวิทยาศาสตร์สำหรับเยาวชนก่อนจะเดินทางกลับ ที่กล่าวมาเป็นเพียงส่วนหนึ่งของวันเปิด สำหรับสิ่งที่ดิฉันจะเล่าให้ฟังต่อไปนี้เป็นเรื่องที่พบเห็นตลอดงานตั้งแต่วันแรกจนถึงวันสุดท้าย โดยเริ่มจากนิทรรศการหมู่บ้าน วว. พัฒนา ซึ่งแสดงการเชื่อมโยงและผสมผสานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับชีวิตประจำวัน ด้วยการนำเทคโนโลยีอันหลากหลายของ วว. มาสร้างอาชีพเสริม เพิ่มรายได้ ช่วยแก้ปัญหาความยากจนอย่างยั่งยืน ตัวอย่างเช่น อิฐบล็อกประสานราคาประหยัด ถูกนำมาก่อเป็นซุ้มที่มีแสดงทั้งส่วนประกอบเครื่องอัด ขั้นตอนและการตอบคำถามแก่ผู้ที่สนใจเกี่ยวกับอิฐบล็อกประสาน ซุ้มสาธิตการทำเมรัยผลไม้คุณภาพดีจากผู้เชี่ยวชาญพร้อมกับการอธิบายรายละเอียดขั้นตอนวิธีการทำและที่จะขาดไม่ได้ก็คือ มีเมรัยผลไม้ทำจากสับปะรดให้ชิมกันอย่างทั่วถึงตลอดงาน ซุ้มการแปรรูปอาหารและผลไม้ได้นำผลไม้แปรรูปต่างๆ เช่น ฝรั่ง เปลือกกระท้อน มะเฟือง และมะม่วงแช่อิ่ม ที่ผ่านกรรมวิธีการแปรรูปแล้วมาให้ชมและชิมกันอย่างเพลิดเพลินไปเลยค่ะ นอกจากมีให้ชิมแล้วยังมีการสาธิตการแช่อิ่มฝรั่งด้วยขั้นตอนง่ายๆ ทำเองก็ได้ให้ชมตลอดงานด้วยนะคะ ต่อจากอิฐบล็อกประสานก็จะเป็นซุ้มเกี่ยวกับเห็ดเมืองหนาวซึ่งทาง วว. นำการเพาะเห็ดกระดุมหรือที่รู้จักในชื่อเห็ดแชมปิยองนั่นเอง พร้อมวัสดุ เห็ดหัวลิง ฯลฯ มาให้ผู้ที่สนใจได้ชมและสอบถามรายละเอียด นอกจากนี้ยังนำเห็ดเมืองร้อน เช่น เห็ดนางฟ้า เห็ดขอน และเห็ดลม เป็นต้น ต้นวานิลาทั้งพันธุ์ทางการค้าและพันธุ์ป่าที่กำลังออกดอกและฝักมาให้ชม (ซึ่งสวยงามมากในสายตาของดิฉัน หาก

นำไปปลูกจะได้ทั้งความสวยงามและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อีกด้วยนะคะ) ติดกับซุ้มนี้ก็จะเป็นการทำยาจากสมุนไพรได้นำวิธีการกลั่นน้ำมันไพล และสาธิตการทำไพลบาล์มน้ำ รวมทั้งแสดงให้เห็นวิวัฒนาการของการทำยาจากไพลแบบโบราณที่ยังไม่มีเครื่องกลั่นเช่นในปัจจุบัน ส่วนซุ้มที่ติดกับซุ้มเห็ดอีกด้านหนึ่งจะเป็นการสาธิตการทำเครื่องสำอาง เช่น สบู่จากน้ำมันมะพร้าวบีบเย็นคุณภาพสูงให้ชม และภายในซุ้มเดียวกัน ได้นำเครื่องบีบเย็นน้ำมันมะพร้าวมาร่วมแสดงในงานด้วย ดิฉันคาดว่าคงจะมีประโยชน์อย่างสูงสำหรับอุตสาหกรรมขนาดย่อม หรือชุมชนวิสาหกิจบางกลุ่มที่กำลังมองหาหรือต้องการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ใช้น้ำมันมะพร้าวบีบเย็นที่มีคุณภาพดีกว่าน้ำมันมะพร้าวทั่วๆ ไปที่มักจะมีกลิ่นและเหม็นหืนได้ง่าย ถัดจากซุ้มนี้ก็จะเป็นซุ้มปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ได้นำผลิตภัณฑ์ปุ๋ยอินทรีย์ทุกประเภทที่พัฒนาโดย วว. เช่นปุ๋ยน้ำจากพุงปลา ปุ๋ยเม็ดจากมูลโค และผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงจากสารสกัดเมล็ดมันแกวมาแสดงพร้อมนักวิชาการผู้ให้ความรู้และตอบคำถามแด่ผู้ที่สนใจจะนำไปทำเป็นอาชีพต่อไป ต่อจากซุ้มปุ๋ยอินทรีย์จะเป็นการปลูกพืชไร้ดินมาแสดงให้ผู้ที่สนใจและไม่ได้เข้ารับการอบรมเทคนิกการปลูกในห้องสัมมนา ได้มีโอกาสชมและสอบถามรายละเอียดทั้งวิธีและสารที่ใช้เป็นอาหารสำหรับปลูกทั้งหมด ที่เขียนเล่ามาจะเป็นส่วนของเทคโนโลยีจากการพัฒนาของ วว. และหวังว่าคงจะมีประโยชน์ต่อผู้เข้าชมในงานไม่มากก็น้อย

ดิฉันสังเกตว่ามีผู้เข้าชมงานในครั้งนี้จำนวนไม่น้อยที่ตั้งใจมาชมนวัตกรรมใหม่ๆ ที่เป็นเครื่องแรกของประเทศไทย ที่คิดค้นโดยนักวิชาการของ วว. ทุกวันในงาน เช่น เครื่องผลิตไบโอดีเซลแบบต่อเนื่อง ซึ่งเป็นเครื่องแรกที่สามารถผลิตไบโอดีเซลได้อย่างต่อเนื่องและยังไม่มีใครประดิษฐ์ออกมาเพื่อใช้ผลิตไบโอดีเซลที่สามารถทดแทนน้ำมันที่มีราคาแพงขึ้นเรื่อยๆ เป็นที่น่าเสียดายที่ไม่สามารถเปิดเครื่องสาธิตได้เนื่องจากข้อจำกัดของห้องจัดนิทรรศการ เครื่องเชื่อมอัลทราโซนิกส์ เครื่องผลิตโปรตีนเข้มข้นจากหัวกุ้ง เครื่องผนึกสุญญากาศสำหรับบรรจุหลอดแก้วเพื่อช่วยเพิ่มศักยภาพการส่งออก เครื่องหั่นผักผลไม้ เครื่องล้างผักอัตโนมัติรุ่นใหม่ เครื่องขึ้นรูปขนมกวน และเครื่องทำแห้งเยือกแข็งแบบสุญญากาศ ซึ่งเป็นเครื่องที่ได้รับความสนใจจากผู้

ลงทุนหรือบริษัทที่เกี่ยวข้องกับการผลิตผลไม้และอาหารแห้งเพื่อการส่งออกมากที่สุดในงานครั้งนี้ เนื่องจากเป็นเครื่องแรกที่ผลิตขึ้นโดยคนไทย และมีราคาต้นทุนของเครื่องเพียง 2 ล้านบาท ซึ่งต่ำกว่าของต่างประเทศ (ประมาณ 6 ล้านบาท) และสิ่งสำคัญผลไม้ที่ทำแห้งจากเครื่องนี้อร่อยและคงรักษารสชาติของผลไม้ได้ดีเชียวนะคะ (ดิฉันได้ลองชิมทุเรียนค่ะ อร่อยมากเพราะขณะแห้งไม่มีกลิ่นเลย แต่พอเข้าปากยังคงมีกลิ่น และรสชาติของทุเรียนแท้ๆ อยู่เช่นเดิมเลยคะ) นอกเหนือจากนวัตกรรมดังกล่าว ดิฉันยังได้ชมเครื่องทำความสะอาดอัลทราโซนิกส์รุ่นใหม่ล่าสุด เครื่องนวด/เครื่องสุคนธบำบัดอัลทราโซนิกส์ น้ำมันหอมระเหยเป็นนวัตกรรมเสริมสุขภาพที่กำลังเป็นที่นิยมของผู้บริโภคที่ต้องการมีสุขภาพแข็งแรง และสำหรับผู้ที่สนใจเสริมความงามขณะเดียวกันเพื่อให้ท่านผู้เข้าชมงานได้มีโอกาสสัมผัสวิทยาการความล้ำหน้าและเทคโนโลยีที่ทันสมัยจากประเทศรัสเซีย ญี่ปุ่น และออสเตรเลีย เกี่ยวกับด้านไบโอพลาสติก พลังงานทดแทนและเทคโนโลยีวัสดุมาแสดงในงานด้วย สิ่งที่ดิฉันได้มีโอกาสสัมผัสด้วยตนเองและน่าสนใจมาก ได้แก่ วัสดุจากประเทศญี่ปุ่นที่เรียกว่า นิเกิลไททาเนียมอัลลอยด์ ที่เป็นโลหะผสมจำรูปในลักษณะเป็นขดลวดที่ขดตัวอยู่ เมื่อถูกความร้อนจะยืดตัวออกเป็นเส้นตรงและเมื่อนำไปแช่ในน้ำเย็นก็จะหดตัวกลับเหมือนเดิม โดยไม่มีการเสียทรงแต่อย่างใด ถ้าไม่แพงมากนักน่าจะนำมาใช้เป็นส่วนผสมของตัวถังรถยนต์ เห็นด้วยกับดิฉันไหมคะ เพราะถ้ารถยนต์ไปชนและเกิดการยุบตัวก็นำไปอบไอร้อนตรงส่วนที่ยุบก็จะกลับมาเป็นอย่างเดิม คุณผู้อ่านเริ่มจะสนใจเหมือนดิฉันแล้วนะคะ หลังจากที่ดิฉันได้ชื่นชมกับนวัตกรรมใหม่ๆ ของ วว. แล้ว ดิฉันก็เดินเข้าชมในส่วนของผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์ที่พัฒนาและออกแบบให้แก่สินค้า OTOP และลูกค้าที่มาขอรับบริการจากศูนย์บรรจุหีบห่อไทยของ วว. รวมทั้งการนำบรรจุภัณฑ์ที่ได้รับรางวัลมาแสดงในงานด้วย คุณเห็นพ้องกับดิฉันไหมคะ ว่าผลิตภัณฑ์จะน่าสนใจหรือไม่อยู่ที่บรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ ดิฉันและเพื่อนๆ ได้มีโอกาสไปประเทศญี่ปุ่น ทุกคนซื้อสินค้าเพราะว่าถูกใจบรรจุภัณฑ์ที่สวยน่ารักและดึงดูดใจ โดยไม่คำนึงว่าของภายในจะถูกใจ อร่อย และดี

หรือไม่ ในงานนี้ยังให้บริการคำปรึกษาเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์ฟรีตลอดงาน นอกจากนี้ดิฉันยังพบว่าจุดที่ได้รับความสนใจจากผู้เข้าชมงานจำนวนมาก คือ ส่วนของการให้บริการความรู้เกี่ยวกับงานวิจัยที่ผ่านๆ มาของ วว. เห็นได้จากการจำหน่ายเอกสารหรือรายงานวิจัยที่มีผู้สนใจซื้อจำนวนไม่น้อยเลย เช่นเดียวกันบริเวณที่มีการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์จากการวิจัยและผลิตโดยชาว วว. ก็เนืองแน่นไปผู้เข้าชมงานตลอดงาน โดยเฉพาะสิ่งพิมพ์และต้นไม้ชนิดใหม่ของโลกที่ค้นพบและเพาะพันธุ์โดย วว. เช่น ต้นมหาพรหมราชินี ต้นจำปีสิรินธร เป็นต้น ถัดจากนี้ก็จะเป็นบริเวณที่ขายสินค้าของ OTOP ที่ วว. ได้ช่วยพัฒนาจนผลิตภัณฑ์ได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชาติ (มผช.) มีมากมายหลายผลิตภัณฑ์ เช่น ผลิตภัณฑ์อาหาร เครื่องดื่มสมุนไพรและเมรัยผลไม้ เครื่องสำอางสมุนไพร ผลิตภัณฑ์สิ่งทอและเสื้อผ้าต่างๆ ซึ่งผู้เข้าชมงานให้ความสนใจซื้อหาผลิตภัณฑ์เหล่านี้กลับบ้านกันมากพอสมควร

สำหรับบริการด้านวิจัยและพัฒนา วว. ถือโอกาสในงานนี้เปิดตัวห้องปฏิบัติการใหม่ล่าสุดในประเทศไทย ได้แก่ ห้องปฏิบัติการวิจัยและเทคโนโลยีด้านอัคคีภัย ที่สามารถช่วยลดการสูญเสียชีวิตและทรัพย์สินอันเนื่องจากเพลิงไหม้ ห้องปฏิบัติการส่งเสริมการผลิตมอเตอร์ประสิทธิภาพสูง เพื่อบริการทดสอบมอเตอร์ไฟฟ้าครบวงจร รวมทั้งเปิดคลินิกรับปรึกษาและแก้ปัญหาให้แก่ภาคอุตสาหกรรมและรัฐวิสาหกิจชุมชน งานครบรอบปีของ วว. ที่ผ่านมา ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญในการส่งเสริมให้เด็กๆ และเยาวชนไทยหันมาสนใจ

เรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ให้มากขึ้น และได้นำกิจกรรมห้องเรียนวิทยาศาสตร์แบบใหม่ๆ มานำเสนอในรูปแบบของ “ห้องเรียนวิทยาศาสตร์....สำหรับเยาวชน” ที่นำวิธีการถ่ายทอดความรู้ การทดลองทั้งทางทฤษฎีและการทดลองด้วยตนเองแบบง่ายๆ และสนุกสนาน ซึ่งงานครบรอบ 42 ปี ในครั้งนี้ดิฉันและ ดร.ปารมี เพ็งปรีชา ยังคงเป็นผู้ดำเนินการบนเวทีของห้องเรียนวิทย์เยาวชนเหมือนเคย แต่เหนื่อยน้อยลงเนื่องจากในแต่ละฐานได้เนื้อที่มากขึ้นทำให้สามารถรองรับนักเรียนน้องๆ และผู้ปกครองที่สนใจได้มากขึ้น กิจกรรมบนเวทีเพื่อมิให้น้องๆ ที่รอเข้าแต่ละฐาน เกิดความเบื่อเสียก่อนก็เลยน้อยลงไปด้วย ครั้งนี้ห้องเรียนจัดให้มีฐานทั้งสิ้น 7 ฐานดังนี้ ฐานที่ 1 ตามรอยสึนามิ..ที่ชายฝั่งทะเล น้องๆ ได้เรียนรู้เกี่ยวกับการเกิดคลื่นยักษ์ที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อระบบนิเวศชายฝั่ง รวมทั้งรู้จักพันธุ์ไม้ป่าชายเลนต่างๆ เช่น ต้นโกงกาง ต้นแสม ที่มีรากอากาศพิเศษและแข็งแรงมาก เพราะสามารถช่วยชีวิตผู้ประสบภัยจากคลื่นสึนามิ เล่นเกมส์คว้ารางวัลกันไปก็มากใช่ไหมจ๊ะน้องๆ ฐานที่ 2 คือ ท่องโลกจุลินทรีย์ใต้สมุทร ดิฉันสังเกตว่าเด็กๆ ก็ยังคงให้ความสนใจและสนุกกับการเรียนรู้รูปร่าง ชนิด และหน้าตาของจุลินทรีย์เหมือนเดิม ครั้งนี้ยังได้พบกับการเยี่ยเชื้อราที่น้องๆ สามารถกินได้และเรียกว่า “เห็ด” เพิ่มขึ้นจากเชื้อราที่กินได้ชนิดอื่น ฐานนี้น้องๆ ก็กวาดรางวัลกันไปมากเช่นกัน ฐานที่ 3 หรรษาเซรามิก ดิฉันเห็นน้องๆ ถือตัวปลาโลมากลับบ้านกันคนละตัวและถือกลับด้วยความภูมิใจเพราะว่าเค้าได้ปั้นจากมือของเค้าเองเชียวนะ พอถามจึงรู้ว่ามาจากฐานหรรษาเซรามิกนั่นเอง ยัง.....ยังไม่หมดนะคะฐานนี้ยังให้ความรู้เกี่ยวกับเครื่องกรองน้ำและการใช้ประโยชน์จากคลื่นอัลทราโซนิกส์ ฐานที่ 4 แพร่งเกษตร ฐานนี้ไม่ว่าเด็กหรือผู้ใหญ่ต่างก็เข้าไปเรียนรู้ชื่อต้นไม้

ที่แปลกๆ เช่น ต้นมือเสือ ใบคล้ายกับมือเสือมีคุณสมบัติช่วยระบบทางเดินอาหารได้ดี ใบมีรสซ่า และมักจะกินร่วมกับลาบ (น้ำลายสอขึ้นมาทันที) นอกจากนี้ต้นไม้ที่เราปลูกบนดินยังถูกจัดให้เป็นต้นไม้ลอยฟ้ากันเสียนี่ ก็เพื่อจะให้ผู้ที่มีเนื้อที่น้อยได้มีโอกาสปลูกต้นไม้กันนั่นเอง ฐานที่ 5 แฮปปี้ฟันฟู้ด เป็นฐานใหม่แต่ก็มาแรงนะคะ เพราะว่าน้องๆ ที่เข้าฐานนี้พอดิฉันถามจะตอบเป็นเสียงเดียวกันเลยว่า ชอบเยลลี่ค่ะ (ครับ) อ้อพวกเค้ายังบอกว่าได้เรียนรู้การเลือกเครื่องดื่มจากความเป็นกรดเป็นด่างด้วยนะเออ ฐานที่ 6 เพลิดเพลินกับสมุนไพร ฐานนี้ก็ไม่น้อยหน้านะคะเพราะเป็นที่นิยมชมชอบของทั้งเด็กและผู้ใหญ่ เพราะอะไรรู้ไหมคะ เพราะว่าพวกเค้ามีโอกาสทำพิมเสนน้ำและผงขัดผิวพอกหน้าด้วยตนเองอย่างสนุกสนานนั่นเอง ฐานที่ 7 DNA..... ลักษณะพ่อ แม่สู่ลูก ฐานนี้เราได้รับความเอื้อเฟื้อเครื่องเล่นเกี่ยวกับ DNA จากองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (ขอขอบคุณมา ณ ที่นี้ด้วยนะคะ) ทำให้เด็กๆ ที่ยังไม่ได้เรียนเกี่ยวกับเรื่องของพันธุกรรม ก็สามารถเข้าร่วมสนุกกับฐานนี้ได้เช่นกัน จากภาพรวมของห้องเรียนวิทย์ฯ เยาวชนในครั้งนี้ประสบกับความสำเร็จเช่นเคย ดิฉันก็ยังคงได้พบกับน้องๆ ที่เข้ามาทักทายเปรียบเสมือนแฟนคลับของดิฉัน ยังไงยังงั้นเลยนะคะ ทำให้ดิฉันมั่นใจและก็บอกกล่าวกับพี่ๆ ชาว วว. ที่รับผิดชอบในห้องเรียนนี้ว่า ท่านได้ทำประโยชน์อย่างมหาศาลให้น้องๆ ได้สนใจเรียนรู้ หรือพวกท่านมีส่วนชักจูงใจให้เด็กเหล่านี้หันมาสนใจเรียนวิทยาศาสตร์มากขึ้น หรือสามารถที่จะพูดว่า "วิทยาศาสตร์ง่ายนิดเดียว หากรู้จักวิธีเรียนรู้" แล้วพบห้องเรียนวิทยาศาสตร์เยาวชนใหม่ในครั้งหน้านะคะ

ท้ายที่สุดในงาน"เปิดโลกทัศน์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 42 ปี วว." ครั้งนี้ยังเปิดให้ผู้สนใจเข้าร่วมสัมนาและฝึกอบรมวิชาชีพ อาทิเช่น เทคนิกการปลูกพืชไร้ดิน เทคนิคการทำแป้งพอกหน้าสมุนไพร การทำสปาง่ายๆ ในบ้านคุณ และอื่นๆ อีกมากมายที่สามารถช่วยเพิ่มรายได้ให้แก่ท่านได้อย่างแน่นอน งานนี้ฟรีตลอดงานค่ะ ควันหลงจากงานครั้งนี้ก็คือยังมีผู้ที่สนใจ จะขอซื้อและรับผลิตภัณฑ์ที่ถือว่าเป็นดาวเด่นของงานนี้ได้เช่นกัน คือ ผลิตภัณฑ์จากเพกติน ผลิตภัณฑ์เจลและสเปรย์สำหรับรักษาโรคผิวหนังของน้องหมาน้องแมว โทรมาติดต่อและขอรับผลิตภัณฑ์เพิ่มเติมเป็นระยะๆ เลยนะคะ ขณะเขียนบทความอยู่ก็มีผู้สนใจโทรเข้ามาสอบถาม ซึ่งความภูมิใจของนักวิชาการชาว วว. ก็คือ การเป็นที่ยอมรับของประชาชนว่าผลงานวิจัยของพวกเรามีประโยชน์ตามที่ท่านต้องการนี่แหละค่ะ พวกเรารวมทั้งดิฉันด้วย หายเหนื่อยเป็นปลิดทิ้งเลยนะคะ แล้วพบกันใหม่ค่ะ

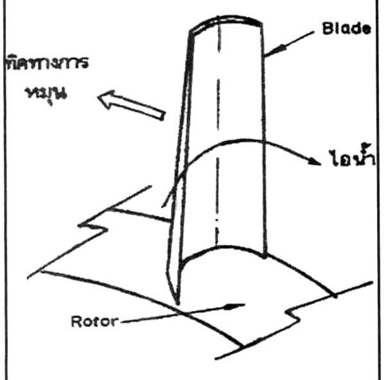
เทคนิคและการประยุกต์ใช้หลักการตรวจสอบโดยไม่ทำลาย (Non-Destructive Testing : NDT) สำหรับชิ้นส่วนวัสดุของเครื่องจักรกังหันไอน้ำ (steam turbine)

สมควร วัฒนกิจไพบูลย์
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิต คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

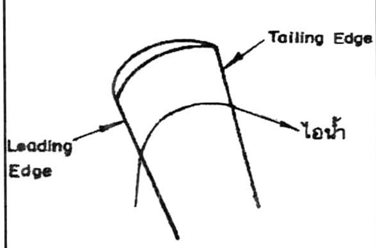
กรณีศึกษาที่ 2 : การตรวจสอบโดยไม่ทำลายสำหรับชิ้นส่วนของใบพัดเครื่องจักรกังหันไอน้ำ (Blade Turbine)

บทนำ

"ใบเบลด" หรือ ใบพัดของเครื่องจักรกังหันไอน้ำ จะทำหน้าที่เป็นตัวรับการวิ่งชนของไอน้ำที่มีความดันและความเร็วสูง ซึ่งจะทำให้เกิดแรงผลักดันให้ใบพัดที่ยึดติดกับแกนหมุนเกิดการเคลื่อนที่ในรูปแบบของการหมุน นั่นก็คือ ใบพัดจะทำหน้าที่รับพลังงานจลน์จากไอน้ำ เปลี่ยนเป็นพลังงานกลการหมุน (ดูรูปที่ 1) โดยบริเวณส่วนของใบพัดด้านที่ทิศทางไอน้ำวิ่งเข้าชน เรียกว่า "leading edge" และด้านที่ทิศทางไอน้ำวิ่งออก เรียกว่า "tailing edge" (ดูรูปที่ 2)



รูปที่ 1. การวิ่งเข้าชนของไอน้ำที่มีความดันและความเร็วสูง

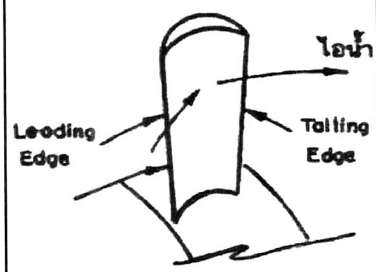


รูปที่ 2. ทิศทางไอน้ำเข้าและทิศทางไอน้ำออกขณะใบพัดกำลังหมุน

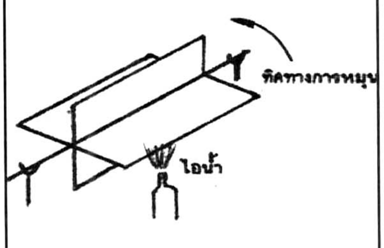
รูปที่ 3. ชุดของใบพัดที่สวมประกอบอยู่กับวงล้อกังหัน (blade ring)

ชนิดของใบพัดเครื่องจักรกังหันไอน้ำ แบ่งโดยอาศัยหลักการทำงานออกเป็น 2 แบบ คือ

1. ใบพัดแบบที่ใช้แรงกระแทกตรงของไอน้ำ (impulse blade) แบบนี้มีรูปร่างลักษณะส่วนของใบพัดด้านที่ทิศทางไอน้ำเข้า เท่ากับส่วนของใบพัดด้านที่ทิศทางไอน้ำออก ใบพัดชนิดนี้จะทำงาน หรือหมุนไปด้วยแรงกระแทกตรงของไอน้ำ (ดูรูปที่ 4 a และ 4 b)



รูปที่ 4 a. ลักษณะของ impulse blade



รูปที่ 4 b. การทำงานของ impulse blade

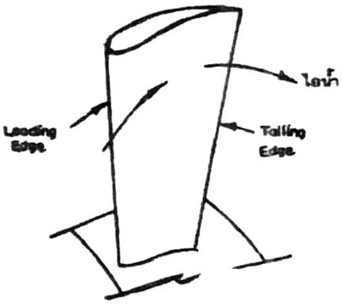
2. ใบพัดแบบที่ใช้แรงผลักดันของไอน้ำ (reaction blade) แบบนี้มีรูปร่างลักษณะส่วนของใบพัดด้านที่ทิศทางไอน้ำเข้าใหญ่กว่าด้านที่ทิศทางไอน้ำออก ใบพัดชนิดนี้จะทำงานหรือหมุนไปด้วยแรงผลักดันของไอน้ำที่วิ่งออกจากใบพัดในทิศทางตรงกันข้าม ตัวอย่างเช่น หัวฉีดน้ำในสนามหญ้าจะหมุนไปในทิศทางตรงกันข้ามกับน้ำที่พุ่งออกมาจากหัวฉีด (ดูรูปที่ 5 a และ 5 b)

การจัดเรียงใบพัดเครื่องจักรกังหันไอน้ำ แบ่งตามหน้าที่การทำงานออกเป็น 2 ชุด คือ

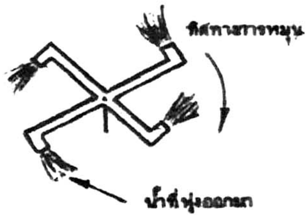
1. ชุดของใบพัดที่มีการเคลื่อนที่หมุน (rotating or moving blade) เป็นใบพัดที่ติดอยู่กับแกนหมุน และเคลื่อนที่ไปพร้อมกับแกนหมุน ซึ่งจะทำหน้าที่รับการวิ่งชนของไอน้ำที่มีความดันและความเร็วสูง ทำให้ตัวใบพัดเคลื่อนที่ และเกิดแรงบิดหมุนต่อไปได้ (ดูรูปที่ 6)

2. ชุดของใบพัดที่ไม่มีการเคลื่อนที่ (stationary blade) เป็นใบพัดที่ยึดแน่นอยู่กับที่ ซึ่งจะสวมประกอบอยู่กับวงล้อกังหัน (blade ring) โดยทำหน้าที่ดักไอน้ำที่จะผ่านออกไป คล้ายกับหัวฉีดพ่นไอน้ำและเป็นการจัดทิศทางที่เหมาะสมมีความเป็นระเบียบ ก่อนที่จะไหลเข้าปะทะกับใบพัดในแถวต่อๆ ไป (ดูรูปที่ 3)

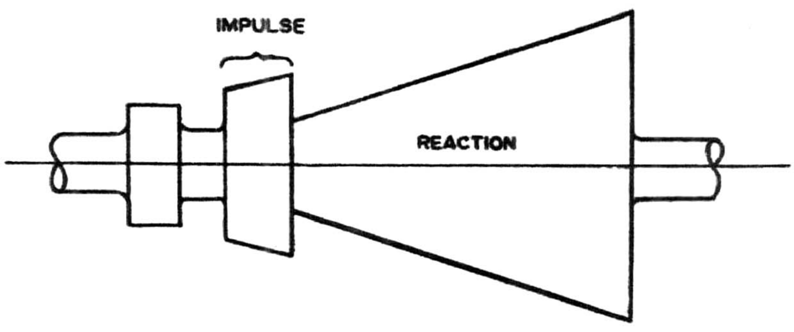
ใบพัดทั้ง 2 ชุด จะจัดเรียงตัวรวมเข้าเป็นแถวๆ ในแนวเส้นรอบวงของแกนหมุน โดยจะมีการวางเรียงสลับกันอย่างละ 1 แถว สำหรับเครื่องจักรกังหันไอน้ำ โดยทั่วไปแล้วนอกจากการจัดเรียงชุดของใบพัดเครื่องจักรกังหันไอน้ำ ทั้ง 2 ชุดแล้วจะเลือกใช้ลักษณะของใบพัดทั้ง 2 ชนิดประกอบกัน เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพดีที่สุด โดยในแถวแรก จะเป็นใบพัดแบบที่ใช้แรงกระแทกตรงของไอน้ำ และในแถวถัดไปจะเป็นใบพัดแบบที่ใช้แรงผลักดันของไอน้ำ (ดูรูปที่ 7)



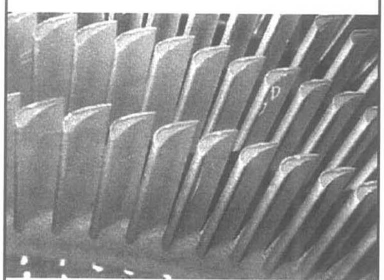
รูปที่ 5 a. ลักษณะของ reaction blade



รูปที่ 5 b. การทำงานของ reaction blade



รูปที่ 7. ภาพจำลองในการจัดเรียงของชุดใบพัดเครื่องจักรกังหันไอน้ำ



รูปที่ 6 ชุดของใบพัดที่มีการเคลื่อนที่หมุน (Rotating or Moving Blade)

หลักในการตรวจสอบหารอยบกพร่อง

ใบพัดเครื่องจักรกังหันไอน้ำจะทำหน้าที่เป็นตัวรับการวิ่งชนของไอน้ำที่มีอุณหภูมิประมาณ 700 – 1000 ° F, ความดันประมาณ 460 psi และมีความเร็วสูง ซึ่งจะทำให้เกิดแรงผลักดันให้ใบพัดและแกนหมุนเคลื่อนที่ในรูปแบบของการหมุน จะเห็นว่าใบพัดจะเป็นส่วนที่รับภาระหนักภายใต้สภาพแวดล้อมที่วิกฤต ฉะนั้น การตรวจสอบใบพัดจึงต้องกระทำอย่างละเอียดรอบครอบ และไม่สามารถยอมรับการเกิดรอยแตกร้าวที่บริเวณใดๆ ทั้งสิ้น เพราะว่าในขณะที่ใบพัดหมุนอาจจะเกิดการแตกหัก ซึ่งจะสร้างความเสียหายให้กับใบพัดชิ้นอื่นๆ ได้

วิธีการตรวจสอบและเกณฑ์การยอมรับความเสียหายในการตรวจสอบโดยไม่ทำลาย (NDT) สำหรับชิ้นส่วนใบพัดเครื่องจักรกังหันไอน้ำ (blade turbine)

ขั้นตอนการตรวจสอบ (work description)

1. ทำความสะอาดพื้นผิวที่จะทำการตรวจสอบด้วยสารทำละลาย (solvent)

2. ตรวจสอบด้วยสายตา (visual inspection)

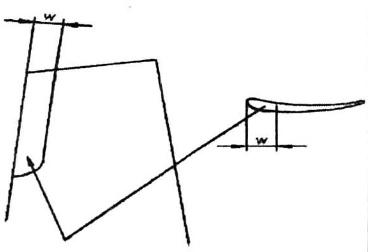
3. ตรวจสอบด้วยวิธีสารแทรกซึม (penetrant testing) และวิธีผงแม่เหล็ก (magnetic particle testing) ที่บริเวณขอบของปลายใบพัดด้านที่ทิศทางไอน้ำเข้า เพื่อหารอยแยกระหว่าง Stellite Strip** กับตัวใบพัด และตรวจสอบหารอยแตกร้าวที่บริเวณตัวใบพัด

Stellite Strip คือ แผ่นวัสดุโลหะผสมพิเศษที่มีคุณสมบัติทนต่อการสึกกร่อนได้ดี จะยึดติดด้วยการเชื่อมประสานอยู่ตรงส่วนปลายสุดของใบพัด ซึ่งเป็นส่วนที่ได้รับการเสียดสีและแรงผลักดันจากไอน้ำสูงกว่าบริเวณอื่น (ดูรูปที่ 15)

เกณฑ์การยอมรับ (acceptance criteria)

เกณฑ์การยอมรับสภาพการกัดกร่อนและการสึกกร่อนของใบพัดกังหัน มีดังนี้

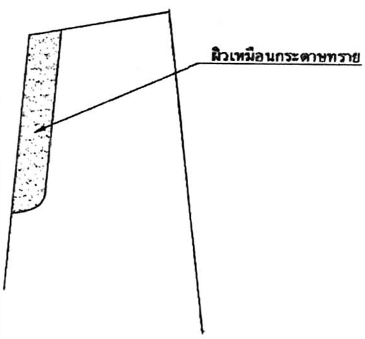
1. ตรวจสอบด้วยสายตา เพื่อหาการเกิดความเสียหายจากการสึกกร่อน โดยมีหลักเกณฑ์ในการประเมินสภาพความหนา "W" จะมีระยะ 20-25 มม. (ดูรูปที่ 8)



รูปที่ 8. ภาพจำลองของใบพัดกังหันสภาพก่อนใช้งานระยะ "W" อยู่ระหว่าง 20-25 มม.

1.1 ถ้ามีการตรวจพบผิวด้านที่ทิศทางไอน้ำเข้า มีสภาพหยาบลักษณะเหมือนกระดาษทราย

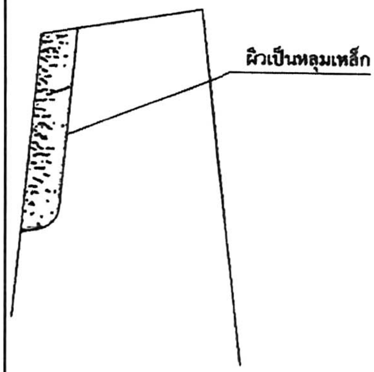
สภาพดังกล่าว "ยังสามารถใช้งานต่อไปได้" (ดูรูปที่ 9)



รูปที่ 9. สภาพของใบพัดที่ใช้งานแล้วเกิดการสึกกร่อนในลักษณะเหมือนกระดาษทราย

1.2 ถ้ามีการตรวจพบผิวด้านที่ทิศทางไอน้ำเข้า มีสภาพเป็นหลุมเล็กๆ

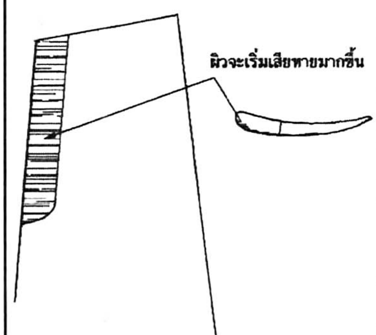
สภาพดังกล่าว "ยังสามารถใช้งานต่อไปได้" (ดูรูปที่ 10)



รูปที่ 10. สภาพของใบพัดที่ใช้งานแล้วเกิดการสึกกร่อนในลักษณะเป็นหลุมเล็กๆ

1.3 ถ้ามีการตรวจผิวด้านที่ทิศทางไอน้ำเข้า มีสภาพเริ่มเป็นคลื่นเพิ่มมากขึ้น

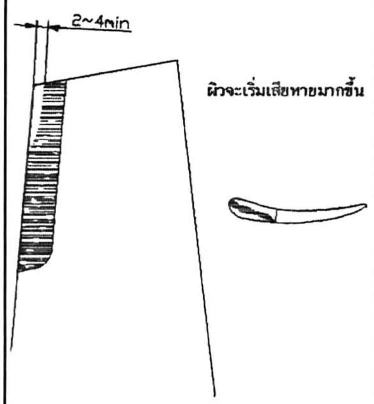
สภาพดังกล่าว "ยังสามารถใช้งานต่อไปได้" (ดูรูปที่ 11)



รูปที่ 11. สภาพของใบพัดที่ใช้งานแล้วเกิดการสึกกร่อนในลักษณะเป็นคลื่น

1.4 ถ้ามีการตรวจผิวด้านที่ทิศทางไอน้ำเข้า มีสภาพขาดหายไปตามแนวความยาว 2-4 มม.

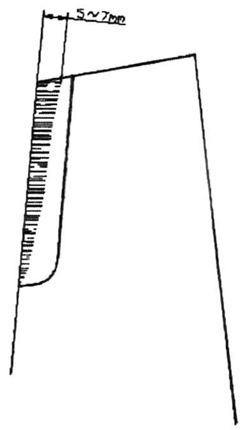
สภาพดังกล่าว "ยังสามารถใช้งานต่อไปได้" (ดูรูปที่ 12)



รูปที่ 12. สภาพของใบพัดที่ใช้งานแล้วเกิดการสึกกร่อนในลักษณะขาดหายไป 2-4 มม.

1.5 ถ้ามีการตรวจผิวด้านที่ทิศทางไอน้ำเข้า มีสภาพขาดหายไปมากขึ้นตามแนวความยาว 5-7 มม.

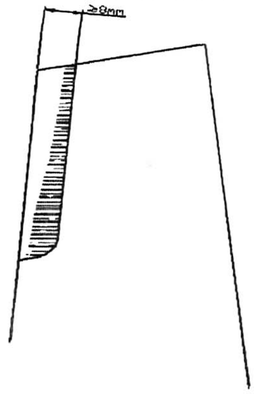
สภาพดังกล่าว "ยังสามารถใช้งานต่อไปได้" (ดูรูปที่ 13)



รูปที่ 13. สภาพของใบพัดที่ใช้งานแล้วเกิดการสึกกร่อนในลักษณะขาดหายไป 5-7 มม.

1.6 ถ้ามีการตรวจผิวด้านที่ทิศทางไอน้ำเข้า มีสภาพขาดหายไปมากกว่า 8 มม. ควรทำการเปลี่ยนใบพัดใหม่

สภาพดังกล่าว "ไม่สามารถยอมรับได้" (ดูรูปที่ 14)



รูปที่ 14. สภาพของใบพัดที่ใช้งานแล้วเกิดการสึกกร่อนในลักษณะขาดหายไปตั้งแต่ 8 มม. ขึ้นไป

1.7 ในกรณีที่เหลือเนื้อวัสดุที่บริเวณขอบของปลายใบพัดด้านที่ทิศทางไอน้ำเข้า โดยวัดจากบริเวณส่วนหลังของแผ่นโลหะเสริมเพื่อทนต่อการสึกกร่อน (backedge of stellite strip) น้อยกว่า 1/8 นิ้ว

สภาพดังกล่าว "ไม่สามารถยอมรับได้" (ดูรูปที่ 15)

2. การตรวจสอบเพื่อหารอยแตกร้าว โดยวิธีสารแทรกซึม (penetrant testing) และวิธีผงแม่เหล็ก (magnetic particle testing)

ถ้าตรวจสอบแล้วพบสภาพรอยบกพร่อง ดังต่อไปนี้ คือ

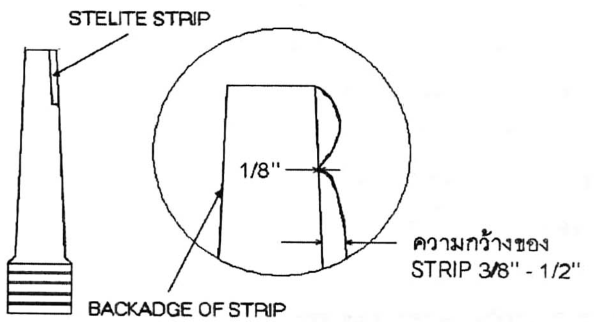
2.1 บริเวณแผ่นโลหะเสริมเพื่อทนต่อการสึกกร่อน (stellite strip) มีรอยแตกร้าว

2.2 เกิดการไม่ยึดเกาะบริเวณขอบระหว่างตัวใบพัด กับแผ่นโลหะเสริมเพื่อทนต่อการสึกกร่อน มีระยะเกินกว่า 1/4 ของความยาวแผ่นโลหะเสริม

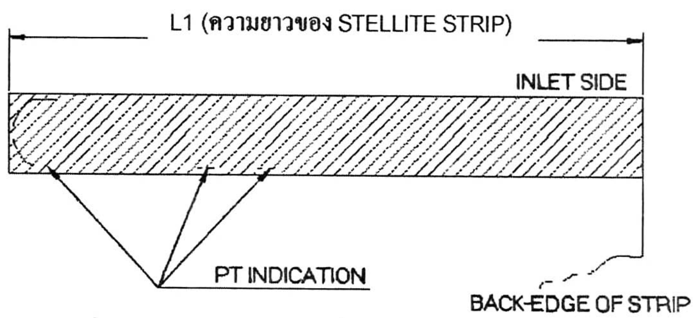
2.3 พบรอยบกพร่องที่เป็นแนวยาวที่ด้านใดด้านหนึ่ง ยาวกว่า 1/4 ของความยาวแผ่นโลหะเสริม

2.4 ถ้าหากความยาวรวมของรอยบกพร่องที่เกิดขึ้น มากกว่า 30% ของความยาวรอบแผ่นโลหะเสริม

สภาพดังกล่าว "ไม่สามารถยอมรับได้" (ดูรูปที่ 16)



รูปที่ 15. สภาพของใบพัดที่ใช้งานแล้วเกิดการสึกกร่อนลึกเข้าไปถึงบริเวณส่วนหลังของแผ่นโลหะเสริม เพื่อทนต่อการสึกกร่อน (backedge of stellite strip)



รูปที่ 16. การเกิดรอยแตกร้าวที่บริเวณขอบของ stellite strip

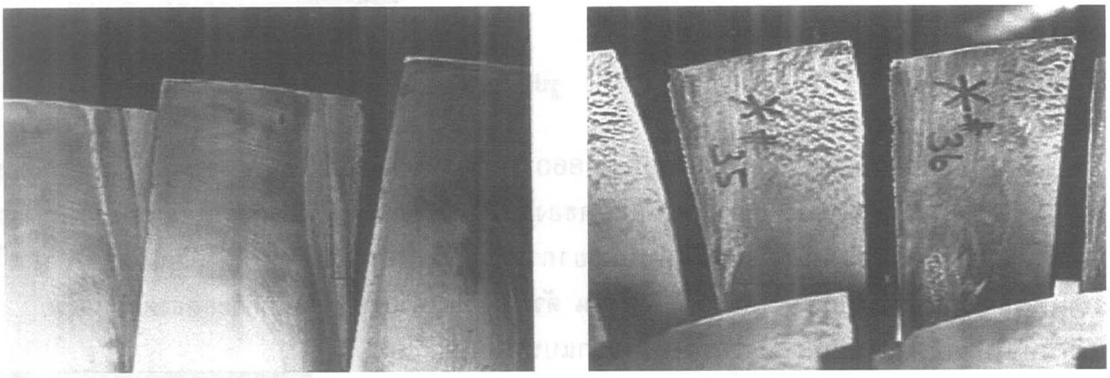
แนวทางการแก้ไข

การแก้ไขทำได้โดยการเชื่อมซ่อมใหม่ หากตรวจพบการไม่ยึดเกาะบริเวณขอบระหว่างใบพัด กับแผ่นโลหะเสริมเพื่อทนต่อการสึกกร่อน (stellite strip) มากเกินเกณฑ์การยอมรับในการตรวจสอบ และภายหลังจากเชื่อมซ่อมแล้วจะทำการตรวจสอบอีกครั้ง ซึ่งเกณฑ์การยอมรับจะต้องไม่พบรอยแตกร้าวที่บริเวณใดทั้งสิ้น ถ้าตรวจพบรอยแตกร้าว ถึงแม้จะเป็นเพียงรอยแตกร้าวเล็กๆ ก็ "ไม่สามารถยอมรับได้" จะต้องทำการเปลี่ยนใบพัดใหม่ โดยเปลี่ยนเฉพาะใบที่ตรวจพบรอยแตกร้าวเท่านั้น

ตัวอย่างการตรวจสอบที่พบรอยบกพร่อง

ผลจากการตรวจสอบด้วยการวัดระยะของการเกิดการสึกกร่อนของใบพัดกังหัน ซึ่งระดับของการสึกกร่อนอยู่ในช่วง 2-4 มม. และมีลักษณะผิวขรุขระหรือผิวหยาบเล็กน้อย (ดูรูปที่ 17) และเมื่อทำการตรวจสอบเพื่อหารอยแตกร้าวโดยใช้วิธีผงแม่เหล็ก (magnetic particle testing) จนทั่วทุกบริเวณไม่พบรอยบกพร่องในลักษณะของการแตกร้าวใดๆ

สรุปการประเมินสภาพการใช้งานอยู่ในระดับที่ยังสามารถใช้งานต่อไปได้



รูปที่ 17. สภาพใบพัดเครื่องจักรกังหันไอน้ำซึ่งระดับของการสึกกร่อนอยู่ในช่วง 2–4 มม.

เอกสารอ้างอิง

Adams, C. A., Nondestructive Tests of Welded Joints. The National Board of Boiler and Pressure Vessel Inspectors, New York, May, 1937.

McCune, C. A., Detection of Flaws in Steel and Steel Parts. National Safety Council News, October, 1939.

Graf, S. H., Industrially Significant Nondestructive Testing Methods for Engineering Materials and Machine Parts. Paper presented to SAE, Seattle, Washington, March, 1959.

De Forest, A. V., Nondestructive Testing of Metals. Mining and Metallurgy, July, 1960.

Vlahos, C. J., Nondestructive Testing Pays Its Way in Maintenance. Mill and Factory, 1964.

Homer, Richard G., Assuring Quality Forgings by Nondestructive Testing. Metal Progress, March, 1986.

กรณีศึกษาที่ 3 : การตรวจสอบโดยไม่ทำลายสำหรับชิ้นส่วนตัวเรือนของเครื่องจักรกังหันไอน้ำ (Turbine Casing)

บทนำ

"เคสซิ่ง" คือ ตัวเรือน หรือเปลือกนอกสุดของเครื่องจักรกังหันไอน้ำ จะทำหน้าที่เป็นกรอบครอบแกนเพลาหมุน (rotor), วงล้อใบพัด (blade Ring) และการทำงานของชิ้นส่วนอื่นๆ อยู่ภายในตัวเรือน ซึ่งจะต้องมีความแข็งแรงสูง ไม่รั่ว ไม่ร้าว สามารถทนต่อการเปลี่ยนแปลงของความดันและอุณหภูมิได้ดี

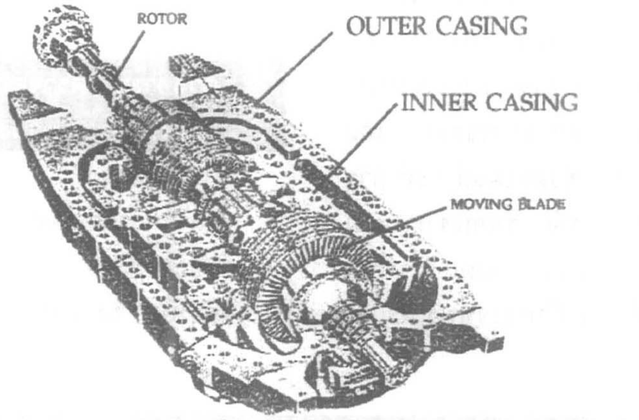
ตัวเรือนของเครื่องจักรกังหันไอน้ำ แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. ตัวเรือนชั้นเดียว (single casing)

เป็นลักษณะตัวเรือนชั้นนอกสุดเพียงชั้นเดียว ส่วนมากจะใช้กับเครื่องจักรกังหันไอน้ำที่มีขนาดเล็ก ซึ่งจะรับภาระความดัน และอุณหภูมิไม่สูงมากนัก

2. ตัวเรือน 2 ชั้น (double casing)

สำหรับเครื่องจักรกังหันไอน้ำที่มีกำลังการผลิตสูงๆ จะเกิดภาระความดันและอุณหภูมิของไอน้ำสูงมาก จึงต้องมีตัวเรือนที่มีความแข็งแรงสามารถทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความดันได้ดีขึ้น จึงออกแบบตัวเรือนให้เป็น 2 ชั้น คือ "ตัวเรือนชั้นใน" (inner casing) และ "ตัวเรือนชั้นนอก" (outer casing) (ดูรูปที่ 1)

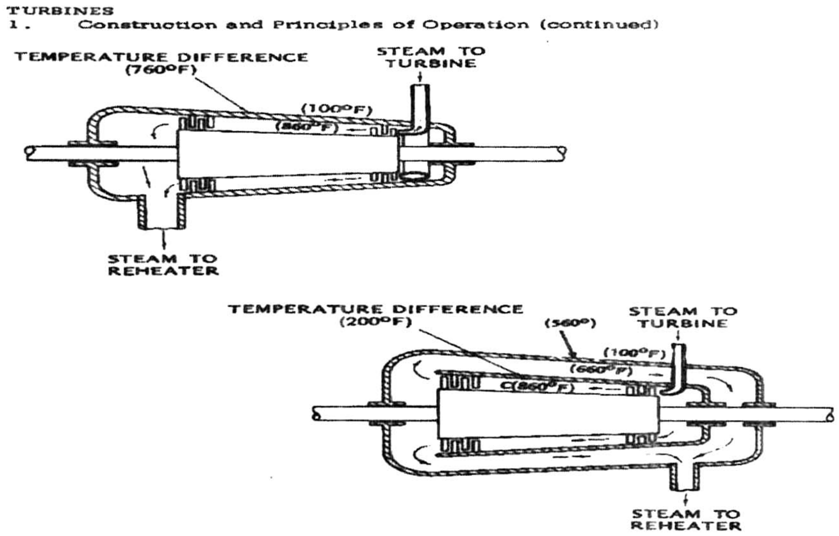


รูปที่ 1. ชิ้นส่วนตัวเรือนของเครื่องจักรกังหันไอน้ำ

ลักษณะตัวเรือนของเครื่องจักรกังหันไอน้ำ ทั้ง 2 ประเภท จะมีความแตกต่างของอุณหภูมิ (temperature difference) ระหว่างบริเวณผิวด้านในของตัวเรือน ซึ่งจะสัมผัสกับไอน้ำที่มีอุณหภูมิสูง 860 °F และบริเวณผิวด้านนอกสุดของตัวเรือน ซึ่งจะสัมผัสกับบรรยากาศที่มีอุณหภูมิ 100 °F ดังนั้น ตัวเรือนของเครื่องจักรกังหันไอน้ำแบบที่เป็นตัวเรือนชั้นเดียวจะเกิดความแตกต่างของอุณหภูมิที่บริเวณผิวของตัวเรือนมากถึง 760 °F ส่วนแบบที่เป็นตัวเรือน 2 ชั้น ไอน้ำจะไหลออกจากส่วนที่ทำหน้าที่เป็นต้นกำลังขับ (ตัวเรือนชั้นใน) ซึ่งจะมีความดันสูง หรือที่เรียกว่า "High Pressure Stage" แล้วจะไหลผ่านเข้าไปในช่องว่างระหว่างตัวเรือนชั้นในและตัวเรือนชั้นนอก ทำให้เกิดความแตกต่างของอุณหภูมิที่บริเวณผิวของตัวเรือนชั้นในประมาณ 200 °F และที่บริเวณผิวของตัวเรือนชั้นนอก จะเกิดความแตกต่างของอุณหภูมิประมาณ 560 °F (ดูรูปที่ 2) ซึ่งจะเป็นการลดค่าความเค้นจากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิที่เกิดขึ้นภายในเนื้อวัสดุของตัวเรือน ทำให้สามารถทนทานต่อความแตกต่างของอุณหภูมิได้ ช่วยบรรเทาปัญหาการแตกร้าวที่ตัวเรือนของเครื่องจักรกังหันไอน้ำ และยังสามารถออกแบบให้ตัวเรือนมีความบางลงได้ น้ำหนักก็จะลดลงตามไปด้วย

การตรวจสอบหารอยบกพร่อง

ตัวเรือนของเครื่องจักรกังหันไอน้ำ เป็นอุปกรณ์ที่ต้องรับน้ำหนักของชิ้นส่วนต่างๆ ทั้งหมด และทำหน้าที่เป็นกรอบครอบบังคับให้ไอน้ำไหลผ่านใบพัดกังหัน ซึ่งจะต้องสัมผัสกับไอน้ำที่มีอุณหภูมิสูงประมาณ 700-1000 °F และความดันสูงประมาณ 460 Psi ทำให้เกิดความเค้นไม่ต่ำกว่า 50 Mpa ฉะนั้น การตรวจสอบความเสียหายจึงเน้นตรวจสอบหารอยแตกร้าว และตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างจุลภาค (Microstructure) ภายในเนื้อวัสดุของตัวเรือนที่ผ่านการใช้งานทุก 50,000 ชั่วโมง เพื่อทำการประเมินระดับความเสียหายที่ตรวจพบ และพิจารณาเทียบกับเกณฑ์การยอมรับ



รูปที่ 2. ความแตกต่างของอุณหภูมิ (Temperature Difference) ที่ผิวตัวเรือนของเครื่องจักรกังหันไอน้ำ ทั้งแบบที่เป็นตัวเรือนชั้นเดียว และแบบที่เป็นตัวเรือน 2 ชั้น

วิธีการตรวจสอบและเกณฑ์การยอมรับความเสียหายสำหรับชิ้นส่วนตัวเรือนของเครื่องจักรกังหันไอน้ำ (Turbine Casing)

ขั้นตอนการตรวจสอบ (work de-scrirtion)

1. ทำความสะอาดพื้นผิวที่จะทำการตรวจสอบด้วยสารทำละลาย (solvent)

2. ตรวจสอบด้วยสายตา (visual inspection)

3. ตรวจสอบด้วยวิธีสารแทรกซึม (penetrant testing) และวิธีผงแม่เหล็ก (magnetic particle testing) ที่บริเวณผิวของตัวเรือน เพื่อตรวจหารอยแตกร้าว

4. ตรวจสอบด้วยวิธีการถอดแบบภาพโครงสร้างจุลภาค (replication testing) ที่บริเวณผิวของตัวเรือน เพื่อตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างจุลภาคภายในเนื้อวัสดุของตัวเรือน และประเมินระดับความเสียหาย

เกณฑ์การยอมรับ (acceptance criteria)

1. ตรวจสอบด้วยวิธีสารแทรกซึมและวิธีผงแม่เหล็กที่บริเวณผิวของตัวเรือน เพื่อตรวจสอบความลึกของรอยแตกร้าว

การตรวจสอบความลึกของรอยแตกร้าว โดยการเจียรผิวตำแหน่งที่ตรวจ พบรอยแตกร้าว ครั้งละ 0.5 มิลลิเมตร แล้วทำการตรวจสอบรอยแตกร้าวที่ตำแหน่งเดิม ซ้ำอีกครั้ง ถ้าหากยังตรวจพบรอยแตกร้าวอีกจะทำการเจียรและตรวจสอบจนกระทั่งไม่พบรอยแตกร้าว

โดยมีหลักเกณฑ์ในการประเมินสภาพ ความลึกของรอยแตกร้าว คือ ถ้ารอยแตกร้าวที่ตรวจพบมีความลึกเกินกว่าค่าต่ำสุดของความหนาตัวเรือน สภาพดังกล่าว "ไม่สามารถยอมรับได้ "

2. การประเมินระดับความเสียหาย ที่บริเวณผิวของตัวเรือน โดยการตรวจสอบด้วยวิธีการถอดแบบภาพโครงสร้างจุลภาค เพื่อตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างจุลภาคภายในเนื้อวัสดุของตัวเรือน การตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างจุลภาคภายในเนื้อวัสดุของตัวเรือน โดยการถอดแบบภาพโครงสร้างจุลภาคด้วยแผ่นฟิล์มเซลลูโลสทุกตำแหน่งที่รับภาระความดัน และอุณหภูมิสูง แล้วทำการวิเคราะห์ภาพโครงสร้างจุลภาคจากแผ่นฟิล์มเซลลูโลส และประเมินสภาพความเสียหายของตัวเรือน โดยมีหลักเกณฑ์ในการประเมินสภาพความเสียหายจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างจุลภาค ดังแสดงในตาราง ที่ 1

ตารางที่ 1. การประเมินสภาพความเสียหายจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างจุลภาคภายในเนื้อวัสดุของตัวเรือนในระดับต่าง ๆ

หัวข้อการประเมิน การเปลี่ยนแปลงสภาพ โครงสร้างจุลภาค	ระดับของการประเมินสภาพ โครงสร้างคุณภาพ	ลักษณะของการเปลี่ยนแปลงสภาพ โครงสร้างจุลภาคภายในเนื้อวัสดุของตัวเรือน ที่สามารถตรวจพบได้
การเปลี่ยนแปลงของโครงสร้าง เบนไนท์ (Bainite) และโครงสร้าง เพิร์ลไลท์ (Pearlite)	0	โครงสร้างเหมือนกับโครงสร้างเดิมที่ยังไม่ได้ใช้งาน (ไม่มีการเปลี่ยนแปลงสภาพโครงสร้าง) สภาพดังกล่าว "ยังสามารถใช้งานต่อไปได้"
	I	เริ่มเกิดการรวมตัวกันเป็นลักษณะทรงกลมเล็กๆ ของซีเมนไทต์คาร์ไบด์ (cementite carbide) ที่บริเวณโครงสร้าง เบนไนท์ และ โครงสร้าง เพิร์ลไลท์ สภาพดังกล่าว "ยังสามารถใช้งานต่อไปได้"
	II	เกิดการแยกตัวของซีเมนไทต์คาร์ไบด์ ออกจากโครงสร้างเฟอร์ไรต์ (ferrite) ทั้งหมด สภาพดังกล่าว "ไม่สามารถยอมรับได้"
การตกตะกอนของคาร์ไบด์พิเศษ (Special Carbide) ในรูปของ $M_{23}C_6$	0	โครงสร้างเหมือนกับโครงสร้างเดิมที่ยังไม่ได้ใช้งาน (ไม่มีการเปลี่ยนแปลงสภาพโครงสร้าง) สภาพดังกล่าว "ยังสามารถใช้งานต่อไปได้"
	a	เริ่มเกิดการตกตะกอนของคาร์ไบด์ ในรูปของ $M_{23}C_6$ รวมตัวกันที่บริเวณขอบเกรน (grain boundary) สภาพดังกล่าว "ยังสามารถใช้งานต่อไปได้"
	b	เกิดการตกตะกอนในปริมาณมากของคาร์ไบด์ ในรูปของ $M_{23}C_6$ ที่มีความเสถียรภาพและกระจายตัวโดยทั่ว สภาพดังกล่าว "ไม่สามารถยอมรับได้"

แนวทางการแก้ไข

ความเสียหายที่เป็นรอยแตกร้าวเล็กๆ (microcrack) จะสามารถทำการแก้ไขได้ โดยการเจียรที่บริเวณรอยแตกร้าวนั้นออกไป เป็นการแก้ไขไม่ให้รอยแตกร้าวเล็กๆ แพร่ขยายต่อไปได้ แต่จะต้องติดตามตรวจสอบบริเวณที่ทำการเจียรซ้ำอีก ซึ่งระยะเวลาที่จะทำการตรวจสอบความเสียหายในครั้งต่อไป ประมาณ 2,000-4,000 ชั่วโมง

กรณีของรอยแตกร้าวที่มีขนาดตั้งแต่ 10 มิลลิเมตร ขึ้นไป จะสามารถทำการแก้ไขได้โดยวิธีการเชื่อมซ่อม ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

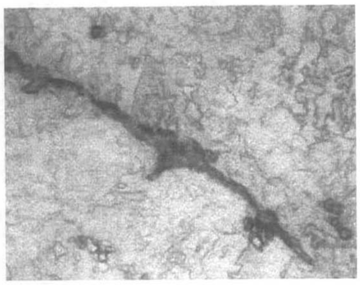
1. การเตรียมการวัดขนาดของบริเวณที่จะทำการเจียรรอยแตกร้าวออก
2. การอุ่นชิ้นงานก่อนการเชื่อม (preheat) บริเวณที่ทำการเจียรรอยแตกร้าวออก ให้มีอุณหภูมิประมาณ 250-300 °C
3. การเชื่อมชั้นแรก แล้วเจียรแนวเชื่อมส่วนบนออกประมาณ 1 มิลลิเมตร และทำการตรวจสอบด้วยวิธีสารแทรกซึมและวิธีผงแม่เหล็กก่อนที่จะเชื่อมซ้อนแนวต่อไป
4. การเชื่อมชั้นที่สองซ้อนแนวเชื่อมชั้นแรก แล้วทำตามขั้นตอนที่ 3 ซ้ำเดิมอีก แล้วจึงเชื่อมแนวต่อไปจนเต็มพื้นที่ที่เจียรรอยแตกร้าวออก
5. การอุ่นชิ้นงานหลังการเชื่อม (postheat) ที่บริเวณแนวเชื่อมให้มีอุณหภูมิ 300 °C นาน 60 นาที หลังจากนั้นปล่อยให้อุณหภูมิลดลงอย่างช้า ๆ
6. การเจียรแต่งผิวแนวเชื่อมให้เรียบ
7. ตรวจสอบการเชื่อมซ่อมในขั้นตอนสุดท้าย ด้วยวิธีสารแทรกซึมและวิธีผงแม่เหล็ก เพื่อประเมินผลของการเชื่อมซ่อม

สำหรับความเสียหายที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างจุลภาค จะไม่สามารถแก้ไขได้ เพราะเป็นการเสื่อมสภาพของโครงสร้างจุลภาคภายในเนื้อวัสดุของตัวเรือน ซึ่งหากตรวจพบว่ามีสภาพที่ "ไม่สามารถยอมรับได้" แสดงว่า ตัวเรือนของเครื่องจักรกังหันไอน้ำไม่มีความปลอดภัย จึงไม่สมควรที่จะนำมาใช้งานอีกต่อไป จะต้องทำการเปลี่ยนชิ้นส่วนตัวเรือนใหม่

ตัวอย่างการตรวจสอบที่พบรอยบกพร่อง

จากการประเมินสภาพความเสียหายจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างจุลภาคภายในเนื้อวัสดุของตัวเรือนเครื่องจักรกังหันไอน้ำที่ผ่านการใช้งานเกิน 200,000 ชั่วโมง พบว่า โครงสร้างจุลภาคเกิดการแยกตัวของคาร์ไบด์กระจายตัวทั่วทั้งโครงสร้างและมีรอยแตกร้าวเล็กๆ (microcrack) (ดูรูปที่ 3) ซึ่งระดับของการประเมินสภาพโครงสร้างจุลภาคจะประเมินอยู่ในระดับ "b"

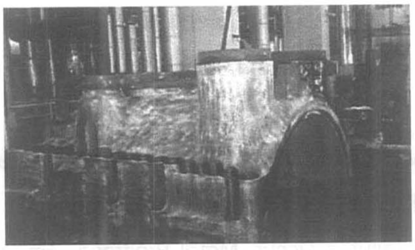
ภาพขยาย 300 X



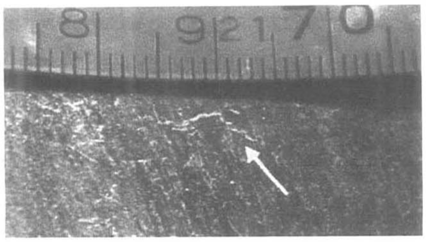
ภาพขยาย 400 X

รูปที่ 3. ภาพโครงสร้างจุลภาคของตัวเรือนเครื่องจักรกังหันไอน้ำที่เกิดความเสียหายจากการใช้งาน ระดับของการประเมินสภาพความเสียหายอยู่ในระดับ "b"

ผลจากการตรวจสอบรอยแตกร้าวที่บริเวณผิวของตัวเรือนด้วยวิธีสารแทรกซึมและวิธีผงแม่เหล็ก พบว่ามีรอยแตกร้าวเกิดขึ้นที่บริเวณผิวของตัวเรือนชั้นนอก (ดูรูปที่ 4 และ 5)

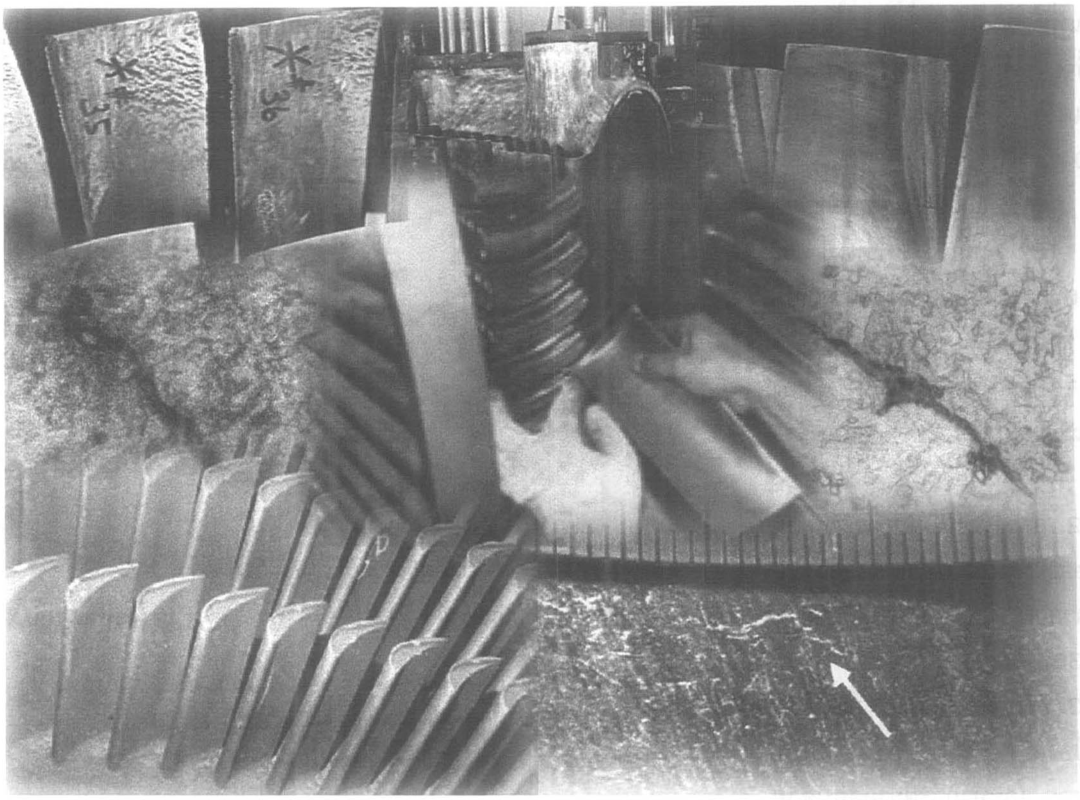


รูปที่ 4. การตรวจสอบด้วยวิธีสารแทรกซึมที่ผิวของตัวเรือนเครื่องจักรกังหันไอน้ำ



รูปที่ 5. รอยแตกร้าวที่บริเวณผิวของตัวเรือนชั้นนอก

สรุปการประเมินสภาพการใช้งานของตัวเรือนเครื่องจักรกังหันไอน้ำตัวนี้ ไม่สามารถใช้งานต่อไปได้ เนื่องจากเกิดรอยแตกร้าว และเกิดความเสียหายจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างจุลภาคภายในเนื้อวัสดุของตัวเรือนอยู่ในสภาพที่ "ไม่สามารถยอมรับได้" ซึ่งไม่สามารถทำการซ่อมแซมหรือแก้ไขได้ หากยังฝืนใช้งานต่อไปอาจก่อให้เกิดความเสียหาย และอันตรายร้ายแรงกับชิ้นส่วนอื่น ดังนั้นจึงต้องทำการเปลี่ยนชิ้นส่วนตัวเรือนใหม่



เอกสารอ้างอิง

Adams, C. A. 1937. Nondestructive Tests of Welded Joints. The National Board of Boiler and Pressure Vessel Inspectors, New York, May.

De Forest, A. V. 1960. Nondestructive Testing of Metals. Mining and Metallurgy, July.

Vlahos, C. J. 1964. Nondestructive Testing Pays Its Way in Maintenance., March.

Larson, F. R., Carr, F. L. 1964. How Failures Occur. Metal Progress, American Society for Metal, Ohio, March.

Mueller, W. M., McCell, J. L. 1973. Microstructural Analysis. Tools and Techniques, New York.

Annual Book of ASTM Standards, 1975. Part II : Metallography. Nondesstuctive Tests, American Society for Testing and Materials, Philadelphia.

McElroy, W. J. 1984. Preventive Maintenance Through Engine. Diesel and Gas Turbine Progress. Scottsville Industrial Park, London, July.

Homer, Richard G. 1986. Assuring Quality Forgings by Nondestructive Testing. Metal Progress, March.

เทิดพระเกียรติ 73 พรรษา มหาราชินี

GPO
องค์การเภสัชกรรม


สร้างฝัน....
รายได้จากการจำหน่ายสลาก ร่วมสร้างฝันของเด็กๆให้เป็นจริง
ด้วยการมอบทุนการศึกษา และบำรุงสถานศึกษาไทย
สำนักงานสลากกินแบ่งรัฐบาล
ไม่ใช่แค่สำนักงานสลากกินแบ่งรัฐบาล....แต่เป็นผู้ซื้อ
สลากอย่างถูกกฎหมายทุกคนที่ร่วมช่วยเหลือสังคม

ข่าวเทคโนโลยี สำหรับชาวชนบท

วว.

ฉบับที่ 92 กรกฎาคม-กันยายน 2548 โดย สายสวาท กุลวัฒนาพร
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) 196 ถ. พหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

การเพาะเห็ดฟางในตะกร้า

การเพาะเห็ดฟางในตะกร้าเป็นนวัตกรรมใหม่ในการพัฒนาวิธีเพาะเห็ดฟางที่ง่ายต่อการปฏิบัติ ใช้เทคโนโลยีที่ไม่ยุ่งยาก สะอาดปลอดภัย ต้นทุนการผลิตต่ำ ให้ผลตอบแทนสูงมาก ใช้วัสดุเพาะที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น ปลอดจากสารเคมีที่เป็นอันตรายทั้งผู้เพาะเห็ดฟางและผู้บริโภคเห็ดฟาง สามารถเพาะได้ในระดับครอบครัวจนถึงทำเป็นการค้าได้ และสามารถเพาะได้ตลอดทั้งปี ที่สำคัญผลผลิตเห็ดฟางต้องมีปริมาณและคุณภาพตามที่ท้องตลาดต้องการทุกประการ

อาจารย์สำเนาว์ ฤทธิ์นุช จากวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีชัยนาท ได้ทดลองวิจัยการเพาะเห็ดฟางในตะกร้าจนค้นพบสูตรสำเร็จในการเพาะเห็ดที่เหมาะสมต่อวัตถุดิบแต่ละชนิด

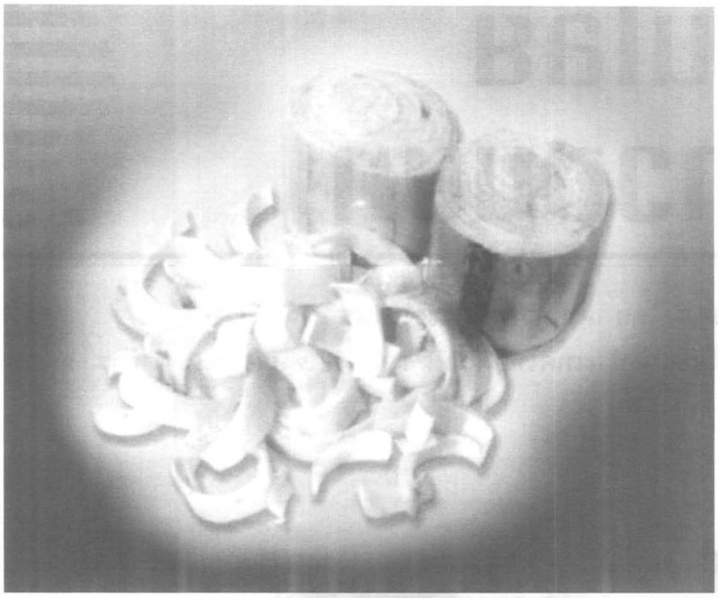
วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเพาะเห็ดฟางในตะกร้ามีดังต่อไปนี้

ตะกร้าพลาสติก (ตะกร้าใส่ผลไม้) เป็นตะกร้าทรงกลมสำเร็จรูป ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 18 นิ้ว สูงประมาณ 11 นิ้ว มีตาห่างประมาณ 1 นิ้ว มีจำนวนช่องเป็นแถวจากล่างขึ้นบน 7 ช่อง ก้นตะกร้าไม่ทึบช่วยให้ระบายน้ำได้ดี และเห็ดสามารถออกดอกลอดออกมาได้ตามตาของตะกร้าทุกด้านรวมทั้งทางด้านล่าง

วัสดุเพาะ วัสดุเพาะที่นิยมเพาะเห็ดฟาง ได้แก่ ฟางข้าว เปลือกถั่วเหลือง ชานอ้อย กากเปลือกมันสำปะหลัง เปลือกผลปาล์มน้ำมัน ขี้เลื่อยไม้ยางพารา และก้อนวัสดุที่ผ่านการเพาะเห็ดถุงมาแล้วไม่มีเชื้อราอื่นปนเปื้อน และศัตรูเห็ดทำลาย เป็นต้น

อาหารเสริม เป็นวัสดุที่ช่วยให้เชื้อเห็ดฟางช่วงแรกที่ใส่ลงวัสดุเพาะเจริญได้ดีก่อนที่เชื้อเห็ดฟางจะเจริญลงในวัสดุเพาะ อาหารเสริมต้องเป็นวัสดุที่ย่อยได้ง่าย เก็บความชื้นได้ดี เป็นแหล่งอาหารและพลังงานของเชื้อเห็ดฟาง อาหารเสริมที่หาได้ง่ายและให้ผลผลิตสูง เช่น

- ผักตบชวาสดหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ หั่นเฉียงแบบปากฉลาม ขนาด 1-2 เซนติเมตร ใช้ได้ทั้งต้น ใบ และราก จะใช้ผักตบชวาแห้งก็ได้



- ไส้นุ่น ก่อนนำมาใช้ให้ชุบน้ำพอหมาดๆ
- ต้นกล้วย หั่นเป็นชิ้นเล็กๆ
- EM หรือน้ำหมักชีวภาพ

นอกจากนี้อาจใช้แป้งสาลี รำละเอียด หรืออาหารเสริมสำเร็จรูปที่มีขายในท้องตลาด อย่างใดอย่างหนึ่งนำมาคลุกเชื้อเห็ดฟางก่อนเพาะก็ได้

เชื้อเห็ดฟางที่ดี ถ้าเป็นแบบหัวเชื้อถุง (spawn) 1 ถุง ใช้เพาะได้ 3 ตะกร้า หรือเชื้อถุง (อีแปะ) 1 ถุง ใช้เพาะได้ 1 ตะกร้า

พลาสติกคลุมวัสดุเพาะขณะเพาะเห็ดฟางในตะกร้า ใช้พลาสติกชนิดใสหรือสีก็ได้ ใช้พลาสติกแผ่นขนาดกว้าง 4 x 4 เมตร หรือใช้ถุงปุ๋ยเย็บติดต่อกันเป็นผืนใหญ่ หรือใช้พลาสติกใสกว้าง 2 เมตร ยาว 4 เมตร ซึ่งมีขายในท้องตลาด

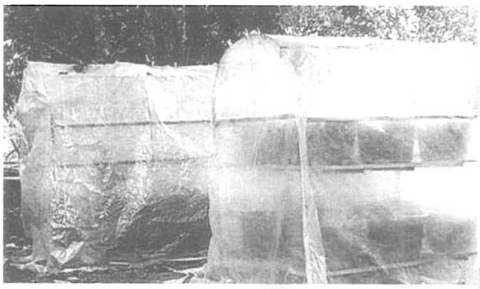
โรงเรือนเพาะเห็ด อาจสร้างเป็นโรงเรือนขนาดใหญ่ถาวร หรือโรงเรือนขนาดกลางหรือขนาดเล็กก็ได้ แล้วแต่วัตถุประสงค์ของผู้เพาะเห็ด ในทางปฏิบัตินั้นถือได้ว่าการเพาะเห็ดฟางในตะกร้านั้นสามารถทำได้ง่ายสะดวก มีข้อแนะนำให้สร้างโรงเรือนแบบง่ายๆ ด้วยการตั้งเสา 4 ต้นให้มีความสูงจากโครงไม้ไผ่หรือชั้นโครงเหล็กสำหรับวางตะกร้าเพาะเห็ดอย่างน้อย 50 เซนติเมตร ใช้ตาข่ายสีดำหรือแสลนขนาดพรางแสงได้ 50 เปอร์เซ็นต์ มุงกันแดดและลมทางด้านบนและด้านข้างของโครงสร้างโรงเรือนเท่านั้น แล้วนำชั้นโครงเหล็กตั้งไว้ภายในก็สามารถใช้เพาะเห็ดฟางได้แล้ว หรือเพาะเห็ดฟางแบบใช้โครงไม้ไผ่ทรงสุ่มไก่ที่คลุมด้วยพลาสติกใสดังกล่าวก็สามารถทำได้เช่นกัน

การเตรียมพื้นที่เพาะเห็ด

ในกรณีที่ใช้โรงเรือนเพาะเดิมที่มีอยู่แล้วก็ต้องเตรียมพื้นที่ให้เหมาะสมด้วยการปรับพื้นที่ดินให้เรียบร้อย ให้เหมาะที่จะตั้งตะกร้าเพาะเห็ดฟางได้ ส่วนสถานที่เพาะเห็ดฟางแห่งใหม่อาจเลือกสถานที่อยู่กลางแจ้งหรืออยู่ในที่ร่มใต้ร่มไม้ชายคาก็ได้ การสร้างโรงเรือนโดยเน้นให้สามารถพรางแสงแดด ป้องกันลมแรงและสัตว์เลี้ยงพวกสุนัข แมว เป็นต้น ทำความสะอาดพื้นและป้องกันกำจัดปลวก มด และแมลงให้เรียบร้อย โดยการโรยด้วยปูนขาวให้ทั่วก่อนเพาะ 2-3 วัน ต้องให้พื้นดินมีความชุ่มชื้นอาจรดน้ำลงพื้นดินก็ได้ บริเวณพื้นที่เพาะเห็ดฟางที่เป็นพื้นดินจะให้ผลผลิตสูงกว่าที่ที่เป็นคอนกรีต ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าพื้นดินสามารถรักษาความชุ่มชื้นและอุณหภูมิภายในสภาพเพาะเห็ดได้สม่ำเสมอดีกว่านั่นเอง

น้ำที่ใช้ในการเพาะเห็ด

เป็นน้ำที่สะอาดที่ได้จากบ่อน้ำ หนอง คลอง บึงหรือน้ำบาดาล ส่วนน้ำประปาที่ผสมคลอรีน สารส้มหรือเกลือหรือน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม ใช้เพาะเห็ดฟางไม่ได้เพราะจะทำลายเส้นใยเห็ดฟาง



โรงเรือนเพาะเห็ดฟางในตะกร้า

ขั้นตอนการเพาะเห็ดฟางในตะกร้า

1. นำวัสดุเพาะที่เตรียมไว้แล้วใส่ลงในตะกร้า ถ้าใช้ขี้เลื่อยหรือก้อนวัสดุที่ผ่านการเพาะเห็ดถุงมาแล้ว ให้นำขี้เลื่อยใส่ลงในตะกล้าใส่สูงจากก้นตะกร้า 1 ฝ่ามือ หรือสูง 2-3 นิ้ว หรือสูงจากก้นตะกร้าถึง 2 ช่องล่างของตะกร้า ใช้เกรียงไม้กดขี้เลื่อยให้พอแน่นและให้ชิดขอบตะกร้าให้มากที่สุด วัสดุอื่นที่ใช้เพาะเห็ดฟางก็ปฏิบัติเช่นเดียวกันกับการใช้ขี้เลื่อย

2. โรยอาหารเสริมที่เตรียมไว้ประมาณ 1 ลิตรต่อ 1 ชั้น โรยอาหารเสริมลงบนขี้เลื่อยหรือวัสดุเพาะให้ชิดข้างตะกร้า โดยกว้าง 2-3 นิ้ว หรือ 1 ฝ่ามือ โรยหนาเพียงชั้นเดียวหรือประมาณ 1 นิ้ว โรยข้างตะกร้าโดยรอบ อย่าโรยอาหารเสริมจนหนาเกินไปเพราะจะเกิดการเน่าเสียได้ผลผลิตจะได้น้อยหรือลดลง

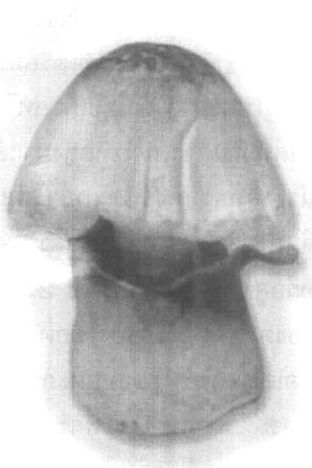
3. นำเชื้อเห็ดฟาง (แบบอีแปะ) ออกจากถุงบรรจุ นำมาแยกเป็นชิ้นขนาด 1-2 เซนติเมตร นำไปคลุกกับแป้งสาลีพอติดผิวนอกของเชื้อเห็ด ซึ่งแป้งสาลีนี้เป็นอาหารเบื้องต้นที่ช่วยกระตุ้นให้เชื้อเห็ดเจริญดีในระยะแรกๆ ของการเพาะเห็ดฟาง แบ่งเชื้อเห็ดฟางเป็น 3 ส่วน เท่าๆ กัน นำส่วนที่ 1 โรยบนอาหารเสริมโดยรอบ โรยเป็นจุดๆ ห่างกัน 5-10 เซนติเมตร เป็นอันว่าการปฏิบัติการนี้ได้ "วัสดุเพาะชั้นที่ 1" ซึ่งประกอบด้วยการปฏิบัติขั้นตอนที่ 1-3

4. ทำวัสดุเพาะชั้นที่ 2 โดยการใช้วัสดุเพาะซึ่งเป็นขี้เลื่อยจากก้อนวัสดุเพาะเห็ดถุงแล้วหรือใช้วัสดุเพาะอื่นทำเช่นเดียวกับขั้นตอนที่ 1 ดังกล่าวข้างต้น แล้วปฏิบัติตามขั้นตอนที่ 2 และ 3 ตามลำดับได้ "วัสดุเพาะชั้นที่ 2" ซึ่งจะมีความสูงของวัสดุเพาะถึงช่องที่ 4 ของตะกร้าโดยประมาณ

5. ทำวัสดุเพาะชั้นที่ 3 โดยปฏิบัติตามขั้นตอนที่ 1 ส่วนขั้นตอนที่ 2 นั้นต้องโรยอาหารเสริมเต็มผิวหน้าด้านบนหนาประมาณ 1 นิ้ว แล้วปฏิบัติตามขั้นตอนที่ 3 คือโรยเชื้อเห็ดฟางส่วนที่ 3 โดยแบ่งเชื้อเห็ดฟางเป็นส่วนๆ ขนาดเท่าหัวแม่มือ วางเป็นจุดๆ บนอาหารเสริมให้มีระยะห่างเท่าๆ กันจนทั่ว หลังจากนั้นต้องนำขี้เลื่อยหรือวัสดุเพาะอื่นๆ มาโรยทับด้านบนจนทั่วโรยจนหนาประมาณ 1 นิ้ว ได้ "วัสดุเพาะชั้นที่ 3"

เมื่อปฏิบัติการเสร็จจะได้วัสดุเพาะ 3 ชั้น ซึ่งวัสดุเพาะชั้นที่ 3 นี้ จะอยู่ต่ำกว่าปากตะกร้าประมาณ 1 ฝ่ามือ หรือประมาณ 3-4 นิ้ว ซึ่งวัสดุเพาะทั้งตะกร้าจะสูงถึงช่องที่ 4 ของตะกร้าโดยประมาณ (การโรยอาหารเสริมแต่ละชั้นทำให้ความหนาของแต่ละชั้นมากขึ้น)

ระวังอย่าทำให้แต่ละชั้นหนาเกินไป จะทำให้วัสดุเพาะล้นตะกร้าจนไม่มีช่องว่างด้านบนให้เกิดดอกเห็ด

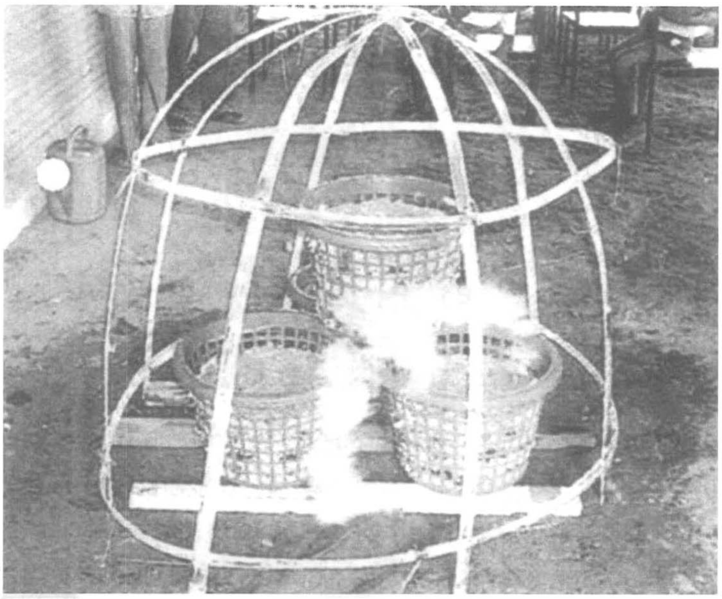


6. นำน้ำประมาณ 2 ลิตร มารดลงด้านบนวัสดุให้ชุ่ม นำตะกร้านี้ไปวางไว้บนพื้นในโรงเรือนที่เตรียมไว้หรือวางไว้บนชั้นโครงเหล็กที่เตรียมไว้

เมื่อดำเนินการมาถึงขั้นนี้แล้วหากต้องการวางตะกร้าเพาะซ้อนกันหลายชั้น อาจเป็น 2-3-4 ชั้น ก็เริ่มจากขั้นตอนนี้ โดยดำเนินการจากขั้นตอนที่ 1-6 ดังกล่าวแล้ว ก็จะได้การเพาะเห็ดฟาง 1 ตะกร้า ทำเช่นนี้จนครบ 2 หรือ 3 หรือ 4 ตะกร้าเพาะแล้วนำมาซ้อนกันสูงขึ้นด้านบน โดยที่แต่ละตะกร้าจะใช้ไม้ไผ่ขนาดหนา 1 เซนติเมตร ยาว 2 ฟุต จำนวน 2 อัน ให้ใช้สอดวางคู่กันให้ได้ระยะห่างพอสมควรบนตะกร้าใบแรกแล้ววางตะกร้าใบที่ 2 บนไม้คู่นั่น ทำเช่นนี้จนครบตามจำนวนตะกร้าที่ต้องการวางซ้อนกัน การวางตะกร้าเพาะซ้อนกันนี้ช่วยให้ไม่เปลืองพื้นที่ในแนวราบ โดยทั่วไปวางตะกร้าเรียงซ้อนกันไม่เกิน 4 ใบ (ชั้นล่างจะให้ผลผลิตสูงกว่าชั้นบน ชั้นยิ่งสูงผลผลิตยิ่งน้อยลง ถ้าวางซ้อนกันเกิน 4 ชั้น พบว่าชั้นที่ 5 ให้ผลผลิตไม่คุ้มกับการลงทุนลงแรง

เมื่อวางตะกร้าเพาะเรียงซ้อนกัน 2 ชั้น 3 ชั้น หรือ 4 ชั้น เสร็จแล้วต้องปฏิบัติการในขั้นตอนที่ 7 ดังต่อไปนี้

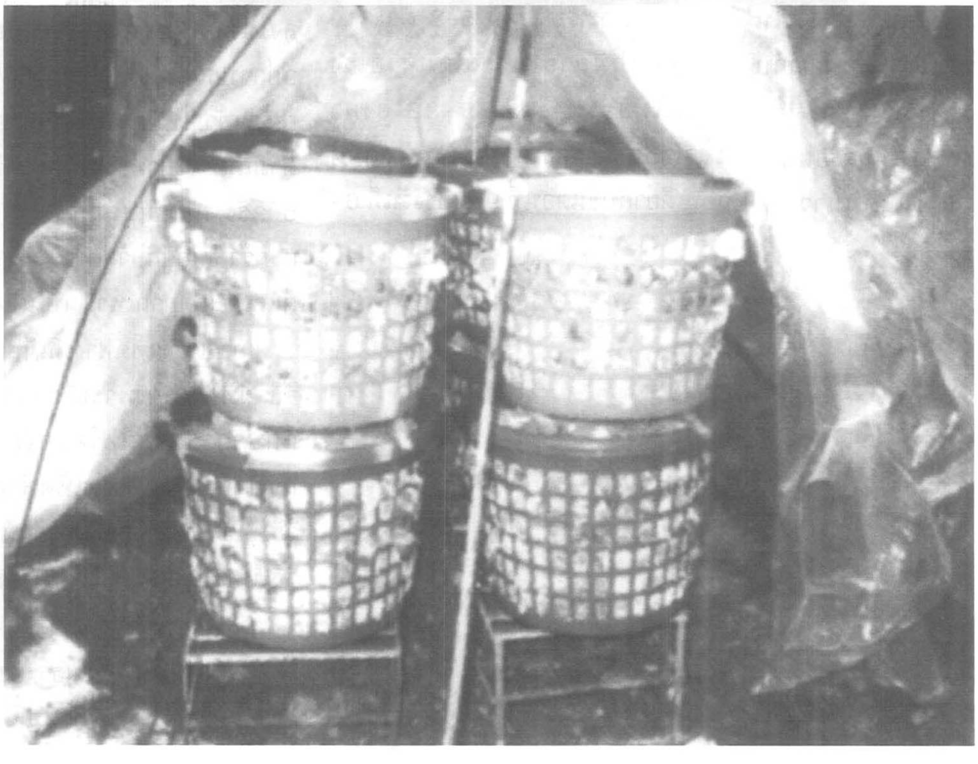
7. ถ้าวางเรียงตะกร้าเพาะเห็ดแบบ 4 ใบชิดกัน แล้ววางตะกร้าอีกใบอยู่กึ่งกลางตะกร้าเพาะด้านล่าง ทั้ง 4 ใบ ต้องใช้กระโจมหรือโครงไม้ไผ่ทรงสุ่มไก่ครอบคลุมตะกร้าเพาะ ให้โครงไม้ไผ่ด้านในอยู่ห่างจากตะกร้าเพาะ ประมาณ 1 คืบ แล้วนำแผ่นพลาสติกมาคลุมโครงไม้ไผ่ทรงสุ่มไก่จากด้านบนถึงพื้น ซึ่งการคลุมด้วยพลาสติกนี้พลาสติกจะไม่สัมผัสกับตะกร้าเพาะโดยตรง และเมื่อเกิดไอน้ำขึ้นภายในก็จะเกิดหยดน้ำที่พลาสติก แต่น้ำนั้นจะไม่หยดลงบนวัสดุเพาะ ถ้ามีหยดน้ำตกลงในวัสดุเพาะ วัสดุเพาะนั้นจะมีความชื้นไม่สม่ำเสมอกัน ก็จะมีผลต่อการให้ผลผลิตของเห็ดฟางได้

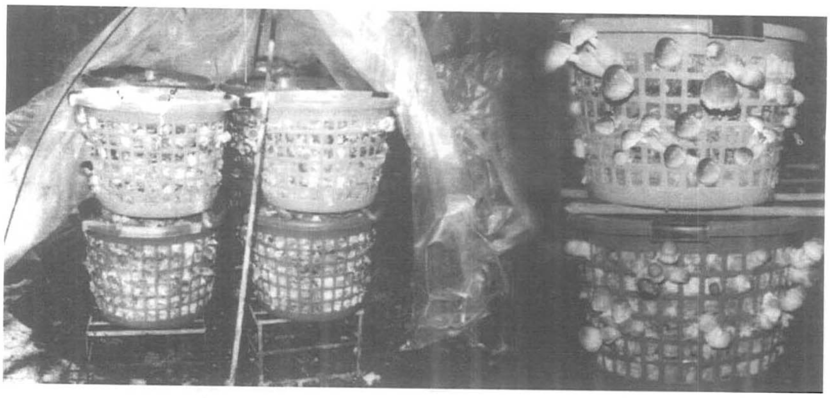


8. นำพลาสติกมาคลุมโครงไม้ไผ่จากบนลงล่าง คลุมให้มิด ส่วนด้านล่างควรหาอิฐหรือใช้ไม้ทับขอบพลาสติก เพื่อป้องกันพลาสติกเปิดออก การคลุมด้วยพลาสติกใสดอกเห็ดที่ออกมาจะมีสีดำ ถ้าใช้พลาสติกสีเข้มดอกเห็ดจะมีสีขาว ถ้าเป็นชั้นโครงเหล็กที่วางตะกร้าเพาะก็นำพลาสติกมาคลุมได้เลย คลุมจากด้านบนลงด้านล่างจนมิด ใช้อิฐทับขอบแผ่นพลาสติกด้านล่างป้องกันพลาสติกเปิดออก เช่นเดียวกับการคลุมโครงไม้ไผ่

9. ในช่วง 1-4 วันแรก ต้องควบคุมอุณหภูมิภายในกระโจมหรือโรงเรือนให้อยู่ในระดับ 37-40 องศาเซลเซียส

- ในทางปฏิบัติต้องใช้เทอร์โมมิเตอร์แขวนไว้ในกระโจมหรือโรงเรือนระดับสูงจากพื้นดินประมาณ 1/2 ของความสูงของกระโจมหรือโรงเรือน หรือระดับกึ่งกลางความสูงของวัสดุเพาะที่ตั้งไว้และต้องตรวจดูอุณหภูมิให้ได้ระดับที่กำหนดไว้เสมอ





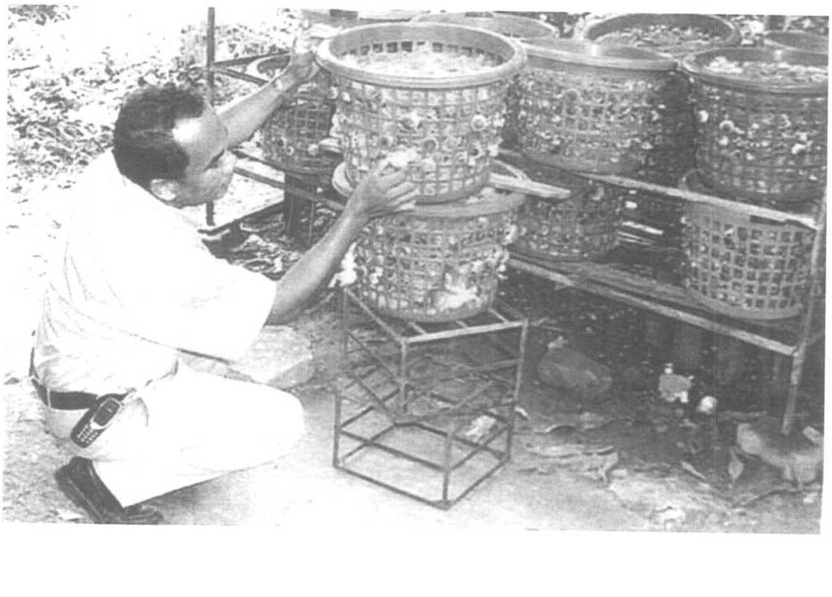
- หากอุณหภูมิสูงเกินไปให้เปิดช่องลมระบายอากาศด้านบนของโรงเรือน หรือใช้วัสดุพรางแสงคลุมหรือรดน้ำรอบกระโจม เพื่อลดอุณหภูมิ

- หากอุณหภูมิต่ำกว่ากำหนดต้องปิดช่องระบายอากาศให้มิดชิด หรือใช้หลอดไฟ 100 W วางไว้ใต้ตะกร้าเพาะเห็ด ห่างจากตะกร้าประมาณ 1 คืบหรือ 10 นิ้ว มิฉะนั้นอาจเกิดความร้อนเกินไป ในกรณีนี้ต้องยกตะกร้าเพาะเห็ดให้สูงขึ้นโดยวางตะกร้าเพาะไว้บนชั้นโครงเหล็กจะสะดวกต่อการปฏิบัติงานยิ่งขึ้น

ต้องควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ภายในกระโจมหรือโรงเรือนให้อยู่ในระดับ 80 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป ในทางปฏิบัติต้องใช้ไฮโกรมิเตอร์แขวนไว้ในกระโจมหรือโรงเรือนในระดับเดียวกับเทอร์โมมิเตอร์

10. เมื่อถึงวันที่ 4 ในฤดูร้อนและฤดูฝน หรือวันที่ 5 ในฤดูหนาว ให้เปิดพลาสติกคลุมหรือเปิดประตูโรงเรือนอย่างน้อย 2-3 ชั่วโมง เพื่อให้มีการถ่ายเทของอากาศ (ออกซิเจน) เพื่อให้เส้นใยเห็ดฟางสร้างจุดกำเนิดดอก ถ้าวัสดุเพาะแห้งเกินไปให้รดน้ำได้ตามสมควร ปกติจะรดน้ำเพียงเล็กน้อย การรดน้ำนี้จะเป็นการตัดเส้นใยเชื้อเห็ด ซึ่งการตัดเส้นใยเชื้อเห็ดนี้ เป็นการกระตุ้นให้เกิดการสร้างจุดกำเนิดดอกได้ด้วย อาจใช้น้ำตาลกลูโคส 1 ช้อนกาแฟ ละลายน้ำ 1 ลิตร รดให้วัสดุเพาะด้วยก็ได้ ถ้าวัสดุเพาะไม่แห้งก็ไม่ต้องรดน้ำ หลังจากเปิดประตูโรงเรือนหรือกระโจมให้อากาศถ่ายเทแล้วต้องปิดพลาสติกหรือประตูโรงเรือนไว้เช่นเดิม

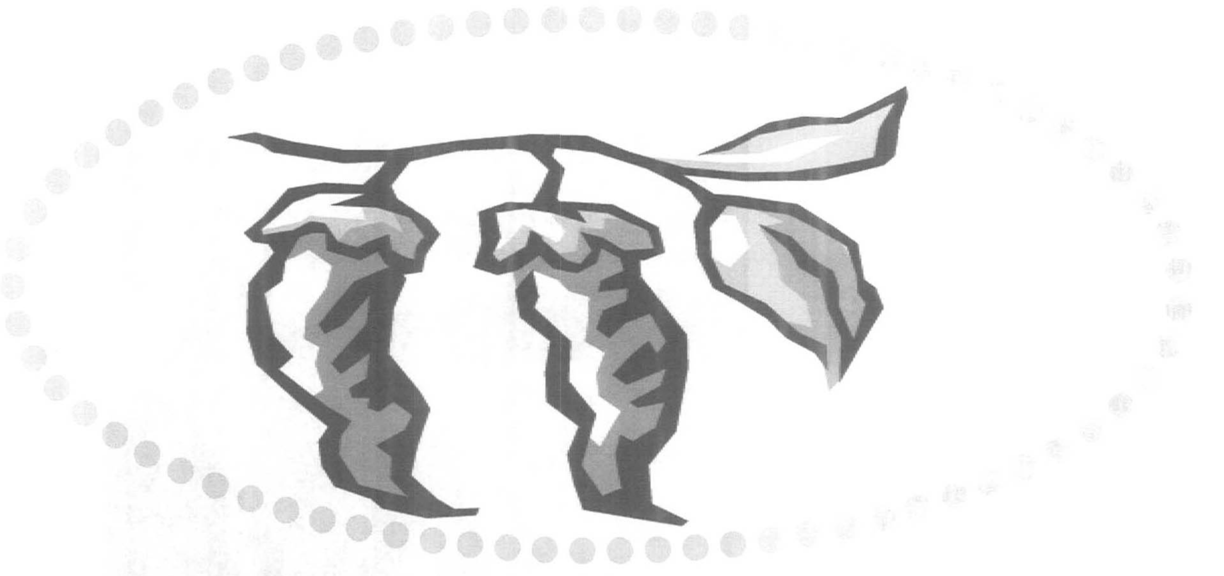
11. ระหว่างวันที่ 5-8 ต้องควบคุมอุณหภูมิภายในกระโจมหรือโรงเรือนให้อยู่ระหว่าง 28-32 องศาเซลเซียส การควบคุมอุณหภูมิปฏิบัติเช่นเดียวกับขั้นตอนที่ 9 ในช่วงวันที่ 6-7 จะมีการรวมตัวของเส้นใย เมื่อเป็นดอกเล็กๆจำนวนมากห้ามเปิดพลาสติกหรือโรงเรือนบ่อยครั้ง เพราะจะทำให้ดอกเห็ดฝ่อได้



12. การเก็บเกี่ยวผลผลิตประมาณ 8-9 วันในฤดูร้อน หรือ 12-15 วันในฤดูหนาว เห็ดฟางเริ่มให้ดอกขนาดโตขึ้นจนถึงระยะเก็บเกี่ยวได้ ใช้นิ้วหัวแม่มือกับนิ้วชี้จับดอกเห็ดฟางที่ได้ขนาดแล้วหมุนเล็กน้อยยกขึ้น ดอกเห็ดจะหลุดออกมาโดยง่าย ไม่ควรใช้มีดตัด เพราะส่วนของเห็ดฟางที่เหลือติดกับวัสดุเพาะจะเน่าเสียลุกลามไปยังดอกเห็ดที่เหลืออยู่จนเกิดความเสียหายได้ ถ้าดอกเห็ดเกิดเป็นกลุ่มให้เก็บทั้งกลุ่ม โดยทำด้วยความประณีต อย่าให้กระทบกระเทือนถึงดอกที่ยังเหลืออยู่ ดอกเห็ดที่มีลักษณะหัวแป้นอยู่ควรรอไว้ก่อนสักวันหนึ่งหรือครึ่งวัน ถ้าดอกเห็ดมีลักษณะยืดขึ้นแบบหัวพุ่ง ก็สามารถเก็บได้ไม่เช่นนั้นจะดันปลอกหุ้มแตกออกมา ควรเก็บเห็ดตั้งแต่เที่ยงคืน หรืออย่างช้าตีสี่เพื่อให้ทันส่งตลาดเช้า เก็บใส่ภาชนะเช่น ตะกร้าสาน โดยค่อยๆ วางเรียงลงในภาชนะนั้นให้เรียบร้อยและวางอย่างประณีต หลังจากเก็บดอกเห็ดเสร็จแล้ว ให้ปิดพลาสติกหรือโรงเรือนตามเดิม จะสามารถเก็บผลผลิตได้ 2-5 ครั้ง ผลผลิตเฉลี่ย 1 กิโลกรัมต่อตะกร้า ขึ้นอยู่กับวัสดุที่เพาะ การปฏิบัติดูแลและฤดูกาลเพาะ เป็นต้น

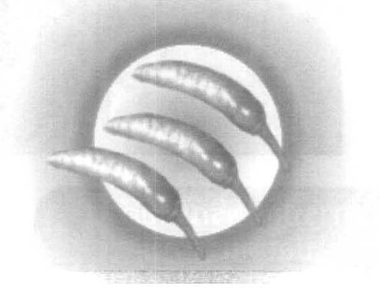
การเพาะเห็ดฟางนั้นมีหลากหลายวิธี ผู้ที่ไม่เคยเพาะเลี้ยงมาก่อนควรศึกษาธรรมชาติหรือปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเห็ดฟางในแต่ละวิธีให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ ก่อนที่จะเลือกวิธีที่เหมาะสมสำหรับตนเองมากที่สุด

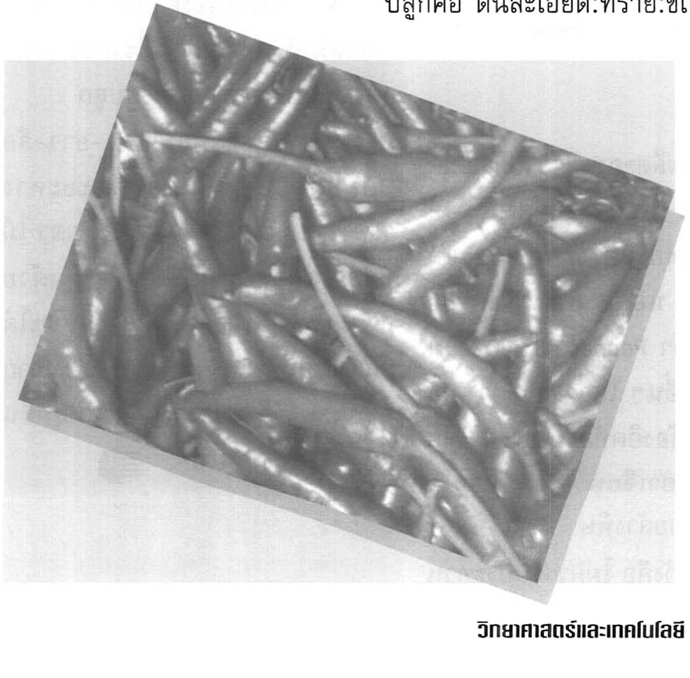
ที่มาเกษตรกรรมธรรมชาติ ฉบับ 11/2547



พริกกะเหรี่ยง

พริกกะเหรี่ยง เป็นพริกที่ชาวไทยภูเขาปลูกกันมาก เป็นพริกที่มีความเผ็ดมากและหอม ตลาดมีความต้องการ การผลิตที่ส่งเสริมอยู่นี้จึงไม่จำเป็นต้องใช้สารเคมีเลย เนื่องจากศัตรูทางธรรมชาติมีน้อย ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายฟู้ดส์เซฟตี้ (Foods Safety) และความต้องการของผู้บริโภคในยุคปัจจุบัน ลักษณะเด่นของพริกกะเหรี่ยงคือ มีความทนทานต่อสภาพแวดล้อม โรคแมลง มีปริมาณผลผลิตสูง และให้ผลผลิตติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน 1-2 ปี จัดได้ว่าพริกกะเหรี่ยงมีความเผ็ดมากและมีกลิ่นหอม เป็นที่ต้องการของโรงงานแปรรูปต่างๆ





ทั้งนี้ พริกกะเหรี่ยง (Phrik Kariang) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Capsicum* spp. พริกกะเหรี่ยงเป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ SOLANACEAE จะต้องมีวิธีการปลูกและดูแลรักษาที่ดีที่เหมาะสม โดยการเตรียมเมล็ดและต้นกล้าก่อนปลูกควรแช่น้ำทิ้งไว้ 1 คืน หรือนำมาห่อในผ้าขาวบางชับๆ เก็บไว้ประมาณ 2-3 วัน จนมีตุ่มรากสีขาวเล็กๆ โผล่ออกมา จึงนำไปเพาะในกระบะเพาะ โดยใช้วัสดุปลูกคือ ดินละเอียด:ทราย:ขี้เถาแกลบ อัตราส่วน 1:1:1 คลุกเคล้าให้เข้ากัน แล้วนำเมล็ดพริกโรยเป็นแถวห่างกันประมาณ 3 นิ้ว กลบหน้าดินประมาณ 1 เซนติเมตร หลังเพาะนาน 7-10 วัน เริ่มงอก หมั่นรดน้ำให้ชุ่มอยู่เสมอ อย่าปล่อยให้แห้ง จนกระทั่งต้นกล้าเจริญเติบโตมีใบประมาณ 3-4 คู่ หรือต้นกล้ามีอายุประมาณ 30 วัน สามารถนำไปปลูกในแปลงปลูกที่เตรียมไว้

การปลูก หลุมปลูกควรมีการรองก้นหลุมด้วยปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมัก อัตรา 800-1,000 กิโลกรัมต่อไร่ หรือใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา อัตราส่วน 80-160 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใน 1 ไร่ ใช้ต้นกล้าพันธุ์ จำนวน 2,500-3,000 ต้นต่อไร่ ควรใช้ระยะปลูกห่างประมาณ 80x80 เซนติเมตร

การให้น้ำและปุ๋ย การใช้น้ำสามารถให้ได้ทั้งอาศัยน้ำฝนธรรมชาติ หรือน้ำบ่อที่กักเก็บไว้ สำหรับช่วงที่เหมาะสมในการปลูกจะอยู่ในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนมิถุนายนของทุกปี แต่ถ้าจะปลูกก่อนหรือหลังช่วงเดือนที่กล่าวมานี้ก็ได้ แต่ผลผลิตอาจจะไม่มากสักเท่าไหร่ ส่วนการกำจัดวัชพืชจะใช้เฉพาะสารชีวภาพเท่านั้น และการใส่ปุ๋ย ถ้าเกษตรกรผู้เข้าร่วมโครงการนี้จะไม่นิยมให้ใส่ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ (ปุ๋ยเคมี) เนื่องจากทำให้รสชาติของพริกเปลี่ยน

ไป และเป็นการสิ้นเปลืองงบประมาณ

ศัตรูพืชที่สำคัญ ได้แก่ โรคกุ้งแห้ง เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน ไรขาว

หลังย้ายปลูกประมาณ 60 วัน พริกกะเหรี่ยงเริ่มทยอยให้ผลผลิตสามารถเก็บผลผลิตได้ โดยเลือกเก็บเมล็ดที่มีสีแดงสดเพื่อใช้ในการแปรรูป โดยพื้นที่ 1 ไร่ จะได้ผลผลิตสดประมาณ 400-500 กิโลกรัม ซึ่งทำเป็นพริกแห้งได้ 80-100 กิโลกรัม ราคาจำหน่าย 80-120 บาทต่อกิโลกรัม รายได้เฉลี่ยประมาณ 7,000-8,000 บาทต่อไร่

สำหรับตลาดพริกในประเทศไทยเราสามารถจำแนกตามการนำไปใช้ประโยชน์ได้คือ ตลาดสดหรือรับประทานสด ราคาขึ้นอยู่กับคุณภาพและปริมาณของพริกที่เข้าตลาดในช่วงนั้นๆ ถ้าเป็นตลาดแปรรูปในอุตสาหกรรมอาหาร ไม่ว่าจะเป็นซอสพริก พริกเผา น้ำจิ้มต่างๆ ส่วนการถนอมอาหาร เช่น การตากแห้งหรือทำพริกป่น ซึ่งช่วยลดปัญหาพริกล้นตลาดและเพิ่มมูลค่าให้ผลผลิตในช่วงราคาที่ตกต่ำอีกด้วย

การผลิตพริกจะเน้นในเรื่องของการปลูกแบบปลอดภัยจากสารพิษ โดยแท้จริงผู้ปลูกต้องอาศัยปัจจัยหลายอย่าง ไม่ว่าจะเป็นการดูแลรักษา การจัดการ การใช้พันธุ์ที่แข็งแรงและให้ผลผลิตที่สูง รวมไปถึงต้องมีการประยุกต์เทคนิควิธีการต่างๆ เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น สิ่งที่จำเป็นและสำคัญที่สุดคือ ความซื่อสัตย์ต่อตนเอง การมีจิตสำนึกที่ดีต่ออาชีพตนเอง เป็นการรักษาเครดิตในตลาดและถือเป็นความรับผิดชอบต่อสังคม หากท่านใดสนใจสอบถามข้อมูลได้ที่ โทร. (02) 579-3797

การปลูกพริกไทยดำปลอดสารเคมี

พริกไทยดำเป็นไม้เถาเลื้อยยืนต้น วงศ์ PIPERACEAE ลำต้นเป็นปล้องมีรากฝอยตามข้อใช้ในการยึดเกาะ ใบเดี่ยวรูปรีออกเรียบสลับตามข้อและกิ่ง ปลายใบแหลม ขอบใบเรียบ คล้ายใบพลู

ดอกสีขาว ออกเป็นช่อตามข้อ ช่อดอกแต่ละช่อมีดอกย่อยประมาณ 70-85 ดอก ผลออกเป็นช่อทรงกระบอกกลมยาว ช่อผลเป็นสีเขียว เมื่อแก่เป็นสีเหลืองและแดง ภายในมีเมล็ดกลม

สรรพคุณ

ผลและเมล็ดของพริกไทยมีรสเผ็ดอุ่น ช่วยขับลม ขับเหงื่อ ขับปัสสาวะ แก้ท้องอืดท้องเฟ้อ แก้ไข้มาลาเรีย แก้อหิวาตกโรค นอกจากนี้น้ำมันหอมระเหยที่เรียกว่า Pepper oil ยังใช้ร่วมกับน้ำมันหอมอื่นๆ ในการนวดตัว เพื่อบำบัดอาการท้องอืดท้องเฟ้อ ท้องเสีย แก้คลื่นเหียนอาเจียน ช่วยให้หายใจสะดวก และช่วยล้างพิษ

ข้อควรระวังคือ ไม่ควรรับประทานพริกไทยมากเกินไป และผู้ป่วยเกี่ยวกับโรคตาและเจ็บคอไม่ควรรับประทาน

การปลูก

พริกไทยดำขยายพันธุ์โดยการเพาะเมล็ด และตัดเถาชำ ชอบดินร่วนซุย ที่มีความอุดมสมบูรณ์ มีการระบายน้ำดี อากาศแบบร้อนชื้น ควรเพาะเมล็ดในฤดูฝนเพื่อให้ต้นกล้าเจริญเติบโต การชำเถาให้เลือกเถาที่มีรากตามข้อปล้อง อายุประมาณ 1 ปี ลิดใบบางส่วนออก ตัดเป็นท่อนๆ ชำ เมื่อแตกยอดอ่อนจึงย้ายไปปลูกในถุงพลาสติกซึ่งควรอยู่ในที่ร่มประมาณ 1-2 เดือน จึงทำการย้ายปลูก

การปลูกขุดหลุมกว้าง-ยาว-ลึก 30-30-30 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างต้น ระหว่างแถว 2-2 เมตร ไม้หรือเสาที่จะให้ต้นเลื้อยควรหุ้มด้วยกาบมะพร้าว เพื่อช่วยให้เถายึดเกาะได้ดีและช่วยให้ต้นพริกไทยได้ความชื้นจากกาบมะพร้าว แต่ระวังอย่าให้หลุมชื้นแฉะหรือแห้งเกินไป

ทรงพระเจริญ

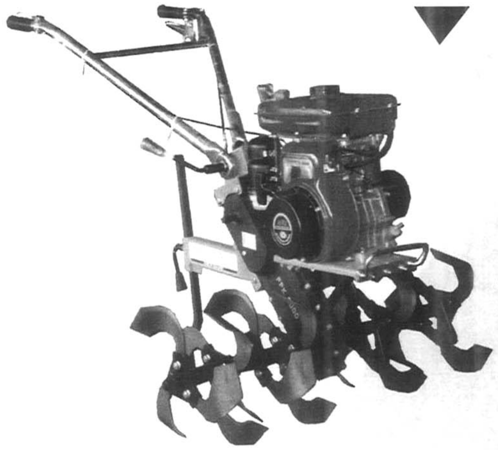
ด้วยเกล้าด้วยกระหม่อม ขอเดชะ

ข้าพระพุทธเจ้า

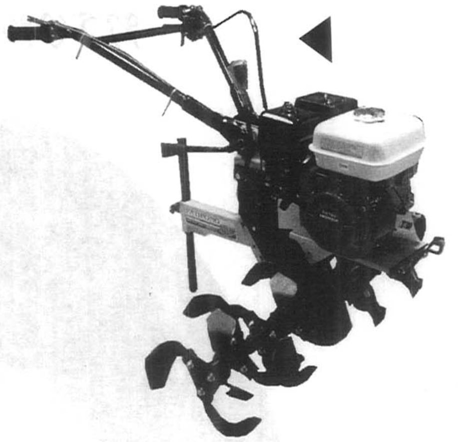
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

ปฏิพงศ์ จักรกลเกษตร (รังสิต คลอง 10)

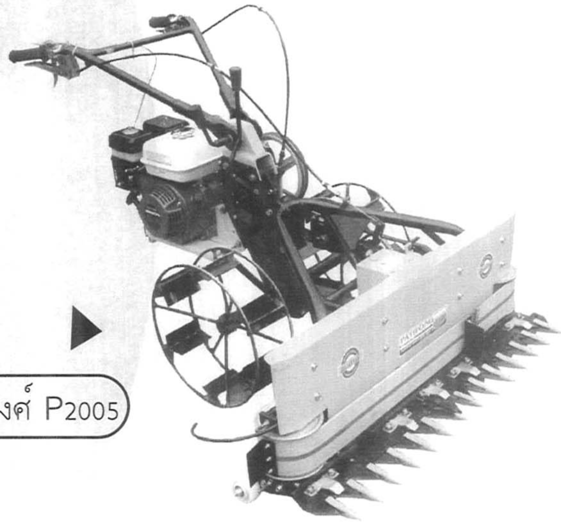
รถพรวนดิน ปฏิพงศ์ 2000



รถพรวนดิน ปฏิพงศ์ 2002H
Soil rotary cultivator

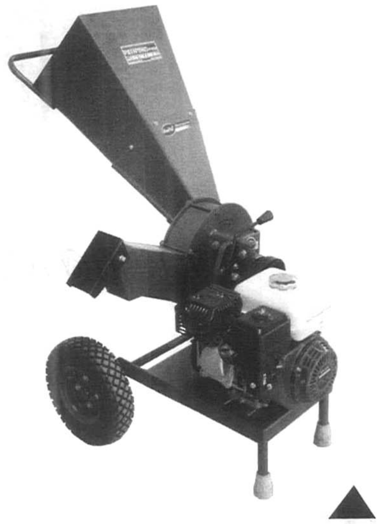


รถพรวนดิน ปฏิพงศ์ 2003
Soil rotary cultivator



รถตัดหญ้าแบบวางราย ปฏิพงศ์ P2005

รถตัดหญ้าสนามกอล์ฟและสนามหญ้าทั่วไป
Golf field-mowing grass



เครื่องย่อยกิ่งไม้ ปฏิพงศ์ P1133H

PATIPONG AGRICULTURE MACHINE (RANGSIT KLONG 10) www.patipong machine.com

122/124 ม.4 ต.บึงสนั่น อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี 12110 โทร. 0-2908-9914, 0-2546-1668, 0-1855-5580 แฟ็กซ์ 0-2904-1291

สัปดาห์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ 2548
วิทยาศาสตร์... มีคำตอบ

กองประชาสัมพันธ์
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

บนเนื้อที่กว่า 20,000 ตารางวา ของศูนย์แสดงสินค้าและการประชุมนานาชาติอิมแพ็ค เมืองทองธานี ในระหว่างวันที่ 23-28 สิงหาคม 2548 กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วท.) ได้จัดแสดงนิทรรศการ "สัปดาห์วิทยาศาสตร์แห่งชาติประจำปี 2548"... วิทยาศาสตร์ คือความรู้...สู่ความสำเร็จ โดยได้รับพระมหากรุณาธิคุณจากสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จเป็นองค์ประธานเปิดงาน สำหรับการแสดงนิทรรศการนั้น ได้แบ่งออกเป็นโซนต่างๆ ดังนี้

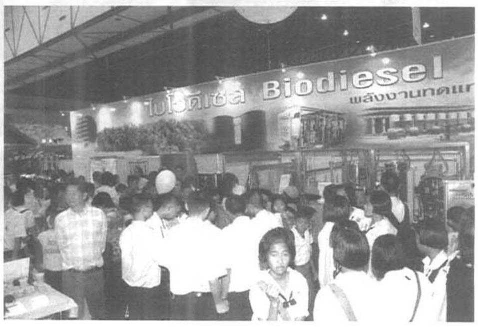
Royal Pavilion นิทรรศการเทิดพระเกียรติพระอัจฉริยภาพด้านวิทยาศาสตร์ของพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 4 "พระบิดาแห่งวิทยาศาสตร์ไทย" พระปรีชาสามารถของสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี และ ศ. ดร. สมเด็จพระเจ้าลูกเธอเจ้าฟ้าจุฬาภรณวลัยลักษณ์ อัครราชกุมารี

Modern Life การใช้ชีวิตอันทันสมัยด้วยเทคโนโลยีของมนุษย์ยุคอนาคต อาทิ เทคโนโลยี RFID ซึ่งเป็นเทคโนโลยีชี้บ่งอัตโนมัติ โดยใช้คลื่นความถี่วิทยุในการติดต่อสื่อสาร มีการจำลองซูเปอร์มาร์เก็ตที่สินค้าทุกชิ้นติดฉลากที่สามารถส่งเสียงบอกรายละเอียดของสินค้าได้ ซึ่งจะมาแทนที่บาร์โค้ดในอนาคต

Einstein Pavilion ร่วมฉลองครบรอบ 100 ปีฟิสิกส์โลก ด้วยการการจัดแสดงภาพถ่าย เสียงและของใช้ส่วนตัวของไอน์สไตน์...นักฟิสิกส์รางวัลโนเบล ผู้ค้นพบทฤษฎีสัมพันธภาพ

Live On Earth นำเสนอเรื่องราวของโลกตั้งแต่ยุคกำเนิดโลก จนถึงปัจจุบัน รวมทั้งมีการจำลองบรรยากาศการเกิดคลื่นยักษ์สึนามิ ให้ผู้เข้าชมสัมผัสได้ เพื่อจะได้รู้เท่าทันธรรมชาติ อันจะก่อให้เกิดสันติภาพบนโลกของเรามากยิ่งขึ้น

Universe Pavilion นิทรรศการเกี่ยวกับเอกภพและการสำรวจจักรวาล อาทิเช่น ปฏิบัติการ Deep Impact ขององค์การ NASA ซึ่ง ดร. ธวัชวิรัตติพงศ์ นักวิจัยชาวไทย ได้เข้าร่วมในภารกิจครั้งนี้ด้วย นอกจากนั้น



ยังได้รับเกียรติจากมิสเตอร์โคอิจิ วากาตะ นักบินอวกาศชาวญี่ปุ่นที่เคยร่วมเดินทางไปกับยานอวกาศดิสคัฟเวอรี่ STS 92 มาบอกเล่าถึงประสบการณ์การบินให้กับเยาวชนไทยได้รับรู้

นอกจากนี้ยังมีการจัดแสดงเทคโนโลยีที่น่าตื่นตาตื่นใจอีกมากมาย อาทิเช่น ค่ายวิทยาศาสตร์ ถาวร, หุ่นยนต์กรีดยางพาราไฟฟ้า, หุ่นยนต์ทำงานในที่สูง, หุ่นยนต์แมวน้ำ บำบัดจิต (PARO) ที่สามารถตอบสนองมือสัมผัสและรับรู้ภาษาของมนุษย์ได้ 7 ภาษา, ตู้ปลานาโนจากญี่ปุ่นที่อาศัยการเติมสารอิเล็กทรอไลต์ทำให้ปลาน้ำจืดและปลาน้ำเค็มอยู่ร่วมกันได้, เสื้อกันน้ำและเสื้อยับยั้งแบคทีเรียที่ผลิตด้วยนาโนเทคโนโลยี, เทคโนโลยีการฉายรังสี, แสงซินโครตรอน..แสงแห่งการวิจัย แสงแห่งอนาคต, Science Show, เซลล์แสงอาทิตย์แบบพกพา, เทคโนโลยีผลิตไบโอดีเซลจากสบู่ดำ เป็นต้น

ในส่วนของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) ซึ่งเป็นหนึ่งในหน่วยงานรัฐวิสาหกิจภายใต้สังกัดของกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ก็ได้นำผลงานวิจัยและพัฒนาเข้าร่วมแสดงนิทรรศการ พร้อมทั้งจัดกิจกรรมด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในครั้งนี้ด้วย อาทิเช่น เครื่องผลิตไบโอดีเซลแบบต่อเนื่อง มีประสิทธิภาพในการผลิตไบโอดีเซลจากวัตถุดิบที่เป็นน้ำมันพืชได้ทุกชนิดที่มีปริมาณกรดไขมันอิสระต่ำกว่าร้อยละ 5 มีกำลังการผลิต 150 ลิตรต่อวัน ระบบควบคุมการทำงานอัตโนมัติสามารถผลิตไบโอดีเซลที่ได้คุณภาพมาตรฐานสากล

- โครงการมะนาวครบวงจร ได้แก่ ผลิตภัณฑ์น้ำมะนาวพร้อมดื่ม...อุดมด้วยวิตามินซี มาตรฐานสากล ผลิตภัณฑ์นาวเฟรชและเพคติน...ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารลดอัตราเสี่ยงการเกิดมะเร็งลำไส้

- นวัตกรรมใหม่ ได้แก่

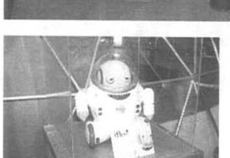
✸ เครื่องผนึกและเชื่อมอัลทราโซนิกส์ มีประสิทธิภาพในการผนึกและเชื่อมพลาสติก ซึ่งมีขนาดและความหนาที่แตกต่างกัน โดยอาศัยหลักการทางไฟฟ้าในการสร้างความถี่อัลทราโซนิกส์ แล้วส่งผ่านชุดแปลงพลังงานทำให้เกิดการสั่นสะเทือนแบบอัลทราโซนิกส์ในวัสดุที่ต้องการผนึกหรือเชื่อม

✸ เครื่อง Freeze dry การทำงานอาศัยหลักการดูดอากาศออกให้จุดเดือดของน้ำเปลี่ยนไปจนกระทั่งอยู่ในเขตติดลบ ซึ่งจะทำให้น้ำเกิดการระเหิดจึงทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านเข้าเครื่องเกิดการแห้งตัว แต่คงรสชาติคุณค่าโภชนาการอย่างครบถ้วน มีราคาต่ำกว่าเครื่องนำเข้าจากต่างประเทศ 50 %

✸ ห้องเรียนวิทยาศาสตร์สำหรับเยาวชน แสดงนิทรรศการเกี่ยวกับ DNA พืช และ Tissue culture

นอกจากนี้ วว. ยังได้นำเทคโนโลยีความก้าวหน้าด้านไอทีร่วมกิจกรรมในครั้งนี้ด้วย รวมทั้งจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ผลงานวิจัย/สิ่งพิมพ์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนสิ่งพิมพ์วิชาการต่างๆ อีกมากมาย

วิทยาศาสตร์มีคำตอบ...ประสบการณ์จากงานวิจัยของ วว. ล้วนมีประโยชน์สำหรับทุกๆ ท่าน



เยี่ยมโต๊ะ บก.

ดารณี ประภาสะโนบล
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
196 ถนนพหลโยธิน เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

กลับมาพบกันอีกครั้งแล้วนะคะ สำหรับคอลัมน์ใหม่ที่เป็นสื่อกลางในการติดต่อสื่อสารกับผู้อ่าน ซึ่งก็ถือว่าได้รับการตอบรับจากผู้อ่านพอสมควรเนื่องจากมีผู้อ่านรุ่นเยาว์เขียนจดหมายมาสอบถามทางกองบรรณาธิการเรื่องเกี่ยวกับต้นมหาพรมราชินีต้นไม้ชนิดใหม่ของโลกที่นักวิชาการของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย หรือ วว. ได้ค้นพบเมื่อปีที่ผ่านมา ซึ่งดิฉันก็ได้นำจดหมายของผู้อ่านรุ่นเยาว์มาตีพิมพ์ให้ทุกท่านได้ทราบด้วย พร้อมกันนี้ยังได้ถือโอกาสตอบข้อซักถามไปด้วยเลยนะคะ

ถาม	ตอบ
สวัสดีครับ พี่ๆ กองบก. คุณแม่ผมซื้อวารสารของพี่ๆมาอ่าน และคุณแม่ก็เล่าให้ฟังว่าที่ วว.ค้น พบต้นมหาพรมราชินีที่เป็นต้นไม้ ใหม่ของโลก ผมเห็นรูปในวารสาร แล้วมันมีดอกสวยมากๆผมอยาก ไปดูของจริงเพราะว่าบ้านผมอยู่ คลอง 2 ไม่ไกลจากคลอง5มากใช่ ไหมครับคุณแม่ผมก็อยากจะซื้อ มาปลูกที่บ้านที่วว.มีขายหรือ เปล่าครับ? อย่าลืมตอบจ.ม. ผมนะครับ. น้องเกียร์ ป.2 โรงเรียนแม่สอาดรังสิต	 มหาพรมราชินี *mitrephora sirikitiae* เกี่ยวกับต้นมหาพรมราชินีนั้น โดยปกติแล้วทาง วว. จะนำไปจัดจำหน่ายในงานเปิดโลกทัศน์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ วว. จัดขึ้นเป็นประจำทุกปีในเดือนพฤษภาคม แต่หากอยากไปซื้อที่ วว. เทคโนธานี คลอง 5 ก็ได้คะ ซึ่งขณะนี้ก็มีจำหน่ายอยู่ในราคาต้นละ 750 บาท โดยสามารถโทร.ไปสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้โดยตรงที่เบอร์ 0 2577 9240 ในวันและเวลาราชการ

ส่วนเรื่องการลงภาพของคณะทำงานวารสารฯ ชุดใหม่เมื่อฉบับที่แล้วซึ่งยังลงไม่ครบนั้น ฉบับนี้ ดิฉันเลยถือโอกาสลงภาพคณะทำงานวารสารฯ ที่ยังขาดอยู่ให้ท่านผู้อ่านได้รู้จักหน้าค่าตากันคะ

สุดท้ายนี้หากท่านผู้อ่านท่านใดที่มีข้อซักถามหรือต้องการปรึกษาเรื่องต่างๆ เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สามารถส่งมาได้ที่คอลัมน์นี้โดยผ่านทาง e-mail: editor@tistr.or.th หรือทางจดหมายตามที่อยู่ด้านล่างนี้

แล้วพบกันใหม่ฉบับหน้า

สวัสดีคะ

คณะทำงานวารสารฯ

นายจีระพจน์ ศารทะประภา

นางสุจินดา นาถพินิจ

นางฉันทรา พูนศิริ

ที่อยู่

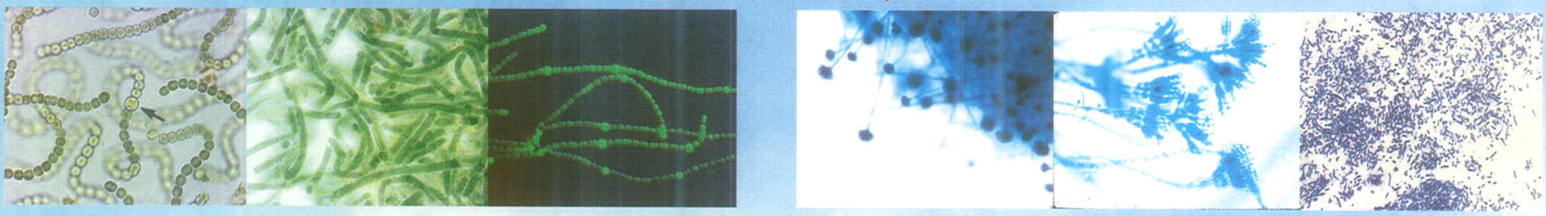
กองผลิตและเผยแพร่สารนิเทศ
สถาบันวิจัยวิทยาศาสต์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย 196 ถนนพหลโยธิน เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
โทร. 0-2579-1121-30, 0-2579-5515, 0-2579-0160
e-mail: editor@tistr.or.th

เทคโนโลยี "ชีววิธี" เพื่อเกษตรกรไทย

เกษตรกรไทย ประสบปัญหาดินเสื่อมสภาพ ทำให้คุณภาพผลผลิตตกต่ำ ปริมาณผลผลิตไม่ได้มากเท่าที่ควร จึงจำเป็นต้องใช้ปุ๋ยเป็นจำนวนมาก ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตสูง รายได้ไม่คุ้มรายจ่าย ต้องกู้หนี้ยืมสินกันไม่รู้จักจบจักสิ้น เกษตรกรต้องเร่งนำความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติ กลับคืนสู่ดินเพาะปลูกของเราให้เร็วที่สุด

ปุ๋ยชีวภาพ คือปุ๋ยที่ได้จากการคัดเลือกจุลินทรีย์ เฉพาะสายพันธุ์ที่เป็นประโยชน์ต่อดินและพืช นำมาเพาะเลี้ยงตามหลักวิชาการ เพื่อเพิ่มจำนวนจุลินทรีย์ให้ได้มากพอที่จะสร้างธาตุอาหาร และฮอร์โมนให้พืชเจริญงอกงาม (เช่น 100 ล้านเซลส์ ต่อ 1 กก.ปุ๋ย) และมากพอที่จะสามารถปรับปรุงบำรุงดินให้อุดมสมบูรณ์ ภายในระยะเวลาอันสั้น

ตัวอย่างจุลินทรีย์ที่ใช้ในการผลิตปุ๋ยชีวภาพ



Nostoc sp. Tolypothrix sp. Anabaena sp. Asperqillus sp. Penicillium sp. Bacillus sp.

เทคโนโลยี "ชีววิธี"

เทคโนโลยี "ชีววิธี" หนึ่งทางเลือกเพื่อฟื้นฟูสภาพดินดีให้กลับคืนมา โดยเริ่มต้นจากการเพิ่มจำนวนจุลินทรีย์ (สิ่งมีชีวิตขนาดเล็กมาก) เฉพาะสายพันธุ์ที่มีประโยชน์ต่อดินและพืช ในปริมาณที่มากพอ เติมลงในดินเพาะปลูกเพื่อให้จุลินทรีย์เหล่านั้น ช่วยสร้างธาตุอาหาร (ปุ๋ย) ให้พืช อีกทั้งยังช่วยเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดิน ทำให้ดินร่วนซุยดีขึ้น เหมาะต่อการเจริญงอกงามของพืช และถ้าทำอย่างถูกวิธีต่อเนื่อง ดินจะฟื้นคืนสู่ความอุดมสมบูรณ์ตามระบบนิเวศธรรมชาติ เกิดความยั่งยืนในภาคการเกษตรต่อไป

ประโยชน์ของปุ๋ยชีวภาพ

1. สามารถเพิ่มผลผลิตได้ ทั้งปริมาณและคุณภาพ
2. ลดต้นทุนการผลิต เพราะมีราคาถูก และใช้น้อย
3. วงจรชีวิตของจุลินทรีย์ จะช่วยเพิ่มอินทรียวัตถุ ให้กับดิน
4. ดินจะร่วนซุย ช่วยอุ้มน้ำ ยามฝนทิ้งช่วง
5. ใส่ต่อเนื่องทุกฤดูปลูก จะฟื้นฟูสภาพดิน ให้อุดมสมบูรณ์เร็วขึ้น
6. สนับสนุนการทำเกษตรอินทรีย์ ให้เข้มแข็งยั่งยืน
7. ช่วยรักษาสิ่งแวดล้อม ทำให้เกิดระบบนิเวศธรรมชาติ ปลอดภัยจากสารพิษ และไม่เป็นอันตรายต่อ คน สัตว์ และพืช

ปุ๋ยชีวภาพ อัลจินัว และไบโอฟอสก้า

เป็นรูปแบบผลิตภัณฑ์เทคโนโลยี "ชีววิธี" ที่ผ่านการวิจัย และพัฒนาจาก

วว. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

ปุ๋ยชีวภาพ อัลจินัว ผลิตจากจุลินทรีย์สาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว เป็นสายพันธุ์ที่สามารถเพิ่มปุ๋ยให้แก่ดิน โดยเฉพาะปุ๋ยไนโตรเจน และเหมาะกับการปลูกข้าว ในสภาพนาน้ำขัง

ปุ๋ยชีวภาพ ไบโอฟอสก้า ผลิตจากจุลินทรีย์ แบคทีเรียและเชื้อรา สายพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพในการเพิ่มปุ๋ยให้แก่ดิน โดยเฉพาะปุ๋ยฟอสเฟตและปุ๋ยไนโตรเจน และเหมาะกับพืชทั่วไป เช่น พืชไร่ ไม้ผล สวนยาง สวนปาล์ม และพืชผัก

ปุ๋ยชีวภาพ ก่อนเลือกใช้ควรพิจารณา คุณสมบัติที่สำคัญคือ

1. มีหน่วยราชการ หรือ สถาบันฯ ที่น่าเชื่อถือรับรองคุณภาพ
2. เป็นไปตาม "ข้อกำหนดมาตรฐานทางวิชาการ" ตามประกาศของกระทรวงเกษตร และสหกรณ์
3. ถูกต้องตาม พระราชบัญญัติคุ้มครองผู้บริโภค ให้ปุ๋ยชีวภาพเป็นสินค้าควบคุมฉลาก โดยกำหนดให้ระบุรายละเอียด เช่น ชื่อและปริมาณจุลินทรีย์, วัน เดือน ปี ที่ผลิต และหมดอายุ ฯลฯ ตามประกาศสำนักงานคณะกรรมการคุ้มครองผู้บริโภค (สคบ.)

: บริษัท อัลโกเทค จำกัด 1901 ถนนรามคำแหง แขวงหัวหมาก เขตบางกะปิ กทม. 10240
โทร. 0-2319-6676-7, 0-2319-9480 ผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตปุ๋ยชีวภาพเชิงอุตสาหกรรม จาก
วว. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

http://www.grad.au.edu

Assumption University of Thailand

The First International University in Thailand

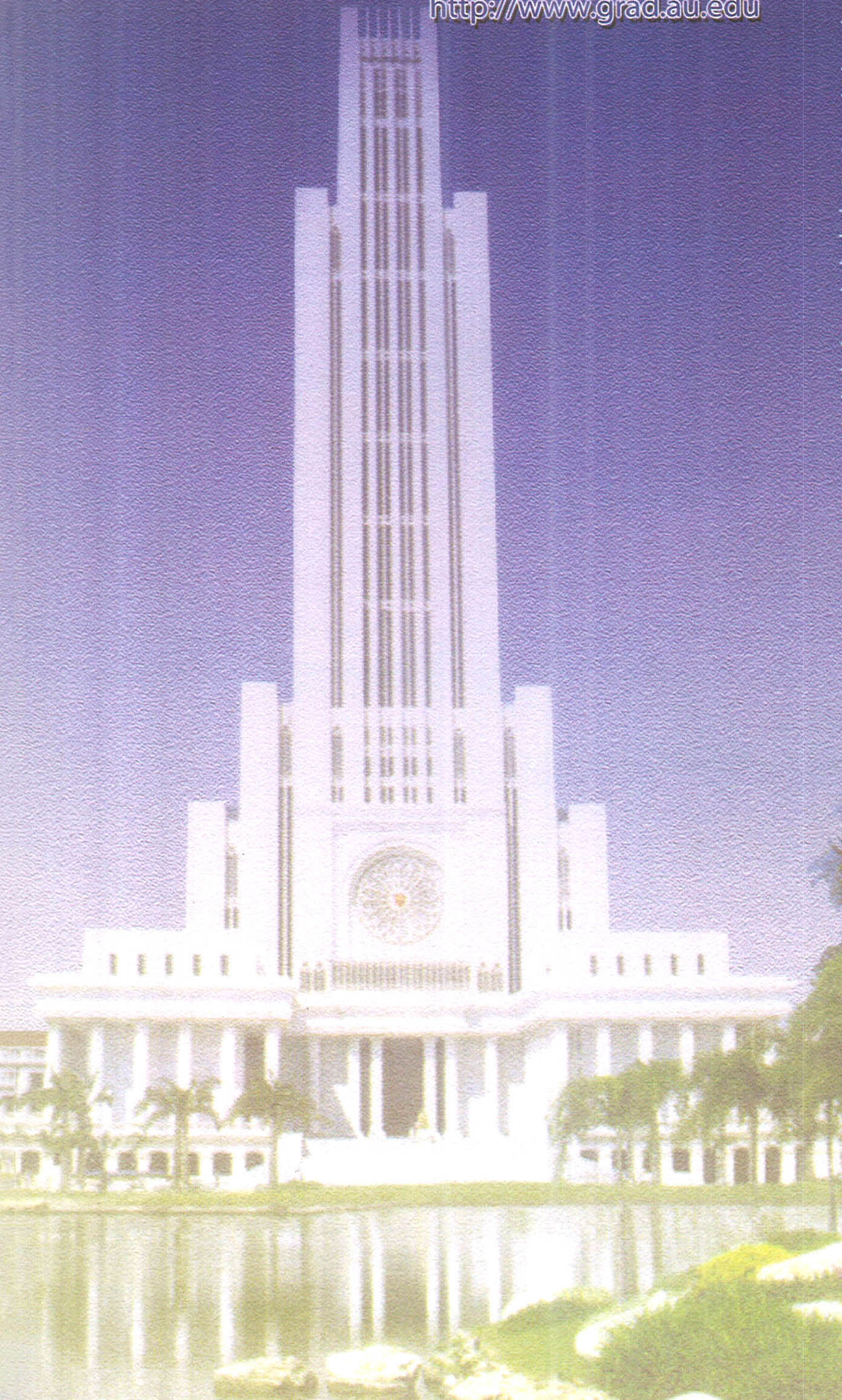
ASSUMPTION UNIVERSITY OF THAILAND (ABAC)

Master Degree Programs

- Business Administration (MBA)
- Tourism Management (MA-TRM)
- International Business (MSc-IB)
- Organization Management (MM)
- Financial Management (MSc-FM)
- Food Biotechnology (MS-Food Biotechnology)
- Computer Information Systems (MS-CIS)
- Computer and Engineering Management (MS-CEM)
- Counseling Psychology (MS-CP)
- Philosophy (MA-Ph)
- Religious Studies (MA-RS)
- Computer Science (MS-CS)
- Information Technology (MS-IT)
- Telecommunication and Computer Network Engineering (MScTeCNE)
- Telecommunication Science (MS-TS)
- Technology Management (MS-TecM)
- Applied Statistics (MS-ST)
- Broadband Telecommunications (M.Eng. BT)
- Power Electronics (M.Eng. PE)
- Telecommunications Management (MS-TM)
- Curriculum and Instruction (M.Ed.)
- Educational Administration (M.Ed.)
- English Language Teaching (MA-ELT)
- English Language and Literature (MA-ELL)
- Internet and E-Commerce Technology (MS-IEC)
- Business Law (LL.M.)
- International Business Law (LL.M.)
- International Marketing (MScIM)
- Internet and Multimedia Engineering (MScIME)

Doctoral Degree Programs

- Computer Information Systems (Ph.D.-CIS)
- Computer and Engineering Management (Ph.D.-CEM)
- Philosophy (Ph.D.-Philosophy)
- Religious Studies (Ph.D.-Religious Studies)
- Computer Science (Ph.D.-CS)
- Telecommunication and Computer Network Engineering (Ph.D.-TeCNE)
- Internet and Multimedia Engineering (Ph.D.-IME)
- Telecommunications Science (Ph.D.-TS)
- Food Biotechnology (Ph.D.-Food Biotechnology)
- Research Study (Ph.D.-Research Study)

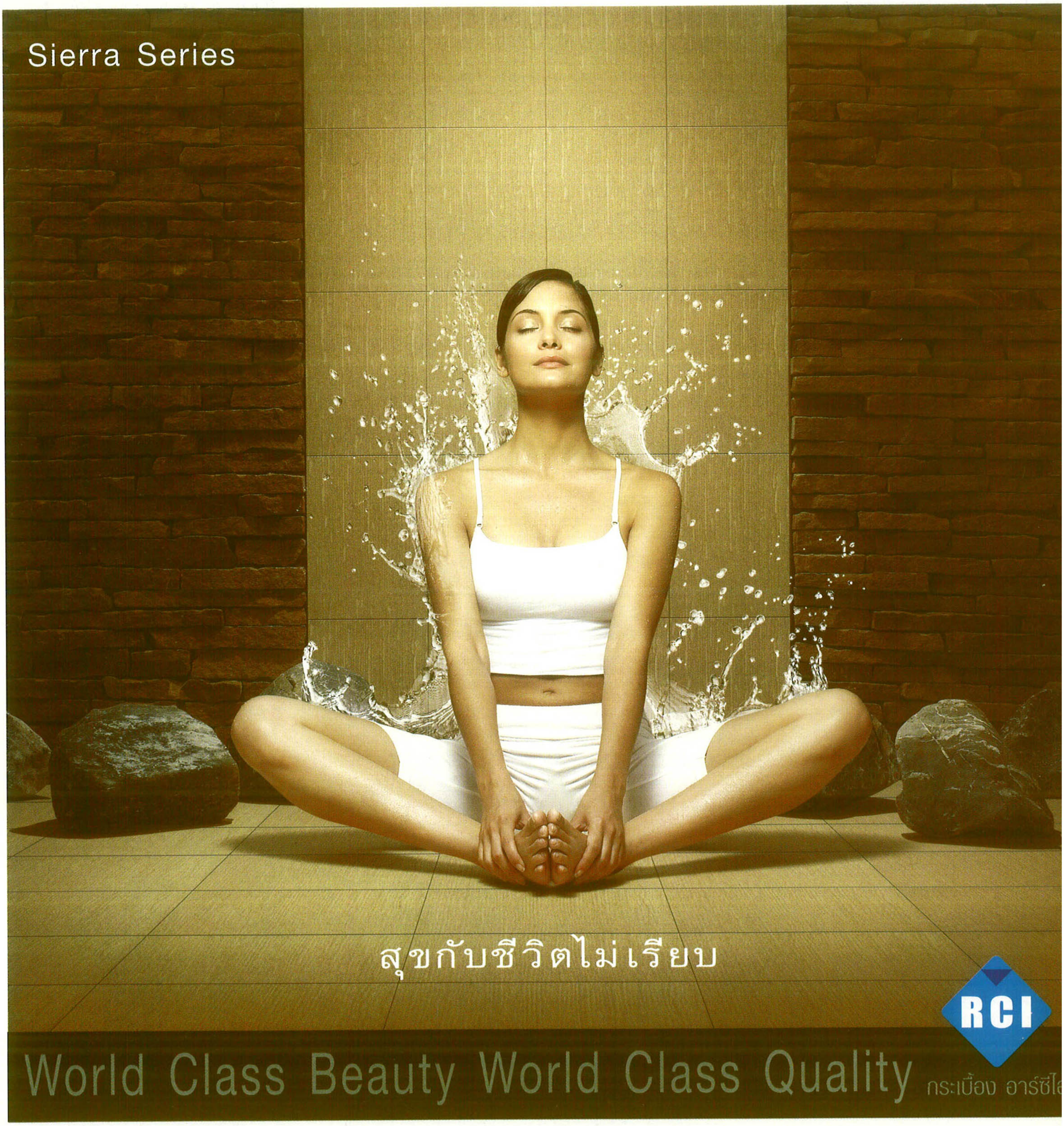


For further information, please contact:

The Office of Graduate School Tel. 0-2719-1515 ext. 1308-10 Fax. 0-2719-1521

Faculty of Science and Technology Tel. 0-2719-1515 ext. 3681-2 Fax. 0-2719-1639


"สร้างสรรค์"
เพื่ออนุรักษ์
ธรรมชาติ


Sierra Series
สุขกับชีวิตไม่เรียบ
RCI
World Class Beauty World Class Quality
กระเบื้อง

เกี่ยวข้าวเอง ได้ดังใจ ก่อนใครเพื่อน

เสียงตอบรับจากเกษตรกรผู้ใช้ทั่วประเทศ

"ปัญหาแรงงานหายาก มีเงินก็ช่วยไม่ได้
มีรถเกี่ยวคันนี้ 80 ไร่ ผมก็ทำนาคนเดียวได้
ไม่ต้องง้อใครครับ"

คุณประจวบ อุตรา เกษตรกร จ.ขอนแก่น
ซื้อเมื่อ พฤศจิกายน 2547

"ปริมาณข้าวได้มากขึ้นและคุณภาพดีขึ้น
ข้าวก็สะอาด ความชื้นต่ำ เมล็ดข้าวไม่หัก
ขายได้ราคาดีด้วยครับ"

คุณสมชาย เกียล่น เกษตรกร จ.อุดรธานี
ซื้อเมื่อ พฤศจิกายน 2545

"ที่นี่คนเข้าไปทำงานโรงงานกันหมด ได้คันนี้มาสบายมาก
เทียบกับค่าแรงที่ต้องเสียไปในแต่ละปีแล้วคุ้มค่าครับ"

คุณสมพงษ์ งามเลิศ เกษตรกร จ.ชลบุรี
ซื้อเมื่อ มีนาคม 2547

"ช่างบริการโทรไป 10-30 นาทีก็มาถึง
ศูนย์บริการเขาใส่ใจดีมาก มาเช็คให้เสมอครับ"

คุณมอญ เทวะนา เกษตรกร จ.ลำปาง
ซื้อเมื่อ พฤศจิกายน 2546

รถเกี่ยวนวดข้าว คูโบต้า เอสอาร์-เจ3

รุ่นไม่สับฟาง 365,000 บาท
รุ่นสับฟาง 390,000 บาท

พบกับเงื่อนไขการผ่อนชำระพิเศษสุด!

ดาวน์เริ่มต้น 150,000 บาท ดอกเบี้ย 6-7% ต่อปี หรือดาวน์ 250,000 บาท ดอกเบี้ย 0% ต่อปี

รถเกี่ยวนวดข้าว	ราคาเงินสด	เงินดาวน์	ค่างวด					
			รายเดือน	รายงวด				
			ดอกเบี้ย 6%	ดอกเบี้ย 7%				
			24 งวด	15 ม.ค.49	15 มิ.ย.49	15 ม.ค.50	15 มิ.ย.50	15 ธ.ค. 50*
รุ่นไม่สับฟาง	365,000	150,000	10,033	34,800	15,000	92,000	15,000	92,063
รุ่นสับฟาง	390,000	150,000	11,200	39,800	20,000	99,000	20,000	99,000
			ดอกเบี้ย 0%	ดอกเบี้ย 0%				
			12 งวด	15 ม.ค.49	15 มิ.ย.49	15 ธ.ค.49		
รุ่นไม่สับฟาง	365,000	250,000	9,583	15,000	30,000	70,000		
รุ่นสับฟาง	390,000	250,000	11,667	15,000	35,000	90,000		

หมายเหตุ : บริษัทขอสงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขโดยไม่ต้องแจ้งให้ทราบล่วงหน้า ราคาดังกล่าวรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม 7% ไม่รวมค่าขนส่ง
*จำนวนเงินที่ต้องชำระในงวดสุดท้ายเปลี่ยนแปลงตามระยะเวลารับสินค้า

บริษัท สยามคูโบต้าอุตสาหกรรม จำกัด

สนใจติดต่อสอบถามได้ที่ สายด่วนสยามคูโบต้า 0-2909-123

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร
Mahanakorn University of Technology

เปิดสอน ปริญญาตรี โท เอก

คณะวิศวกรรมศาสตร์

- วิศวกรรมไฟฟ้า
  - อิเล็กทรอนิกส์
  - โทรคมนาคม
  - ระบบวัดคุม
  - ไฟฟ้ากำลัง
- วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
- วิศวกรรมเครื่องกล
- วิศวกรรมโยธา
- วิศวกรรมเคมี
- วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
- วิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิทยาการและเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะสัตวแพทยศาสตร์

คณะบริหารธุรกิจ

- สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
- สาขาวิชาการเงินการธนาคาร
- สาขาวิชาการตลาด
- สาขาวิชานิเทศศาสตร์ธุรกิจ
- สาขาวิชาการจัดการ
- สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม
- สาขาวิชาการบัญชี