



ISSN 0857-2380 ปีที่ 24 ฉบับที่ 2 เมษายน-มิถุนายน 2552

วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

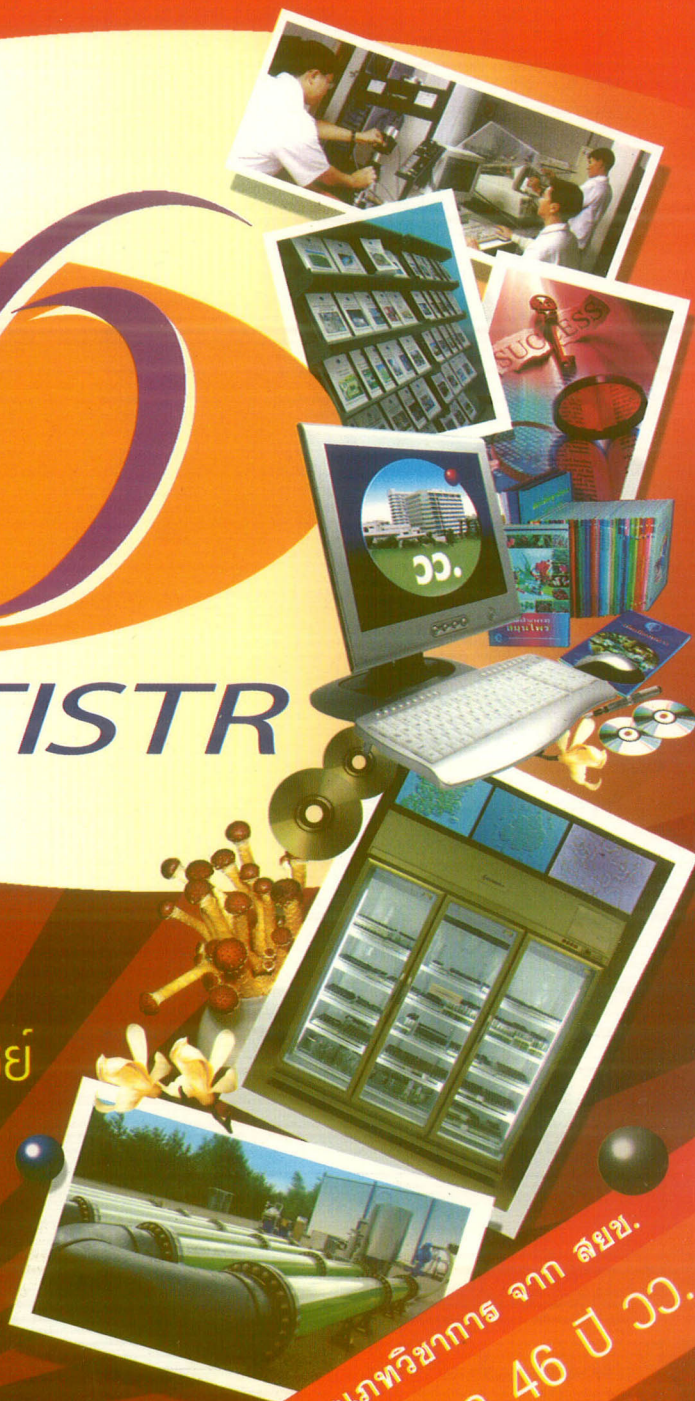
วารสารการวิจัยและพัฒนา



40

วว./TISTR

- ➡ ดร. พิรศักดิ์ วรสุนทรโรสก
มุ่งมั่นทำงานวิจัยไปสู่เชิงพาณิชย์
- ➡ ผลงานทางเลือกจากสาหร่าย
ความท้าทายที่รอการพิสูจน์
- ➡ Unseen วว. ณ เทคโนโลยีธานี



ได้รับรางวัลดีเด่นประเภทวิชาการ จาก สขช.
ครบรอบสถาปนา 46 ปี วว.





มหาวิทยาลัยขอนแก่น... มหาวิทยาลัยแห่งการวิจัย

สถาบันอุดมศึกษาชั้นนำของภูมิภาคอาเซียน โดยเป็นมหาวิทยาลัยแห่งการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยแห่งการวิจัย มหาวิทยาลัยแห่งคุณภาพ มหาวิทยาลัยแห่งการพัฒนาร่วมชุมชนและประเทศชาติและเป็นมหาวิทยาลัยที่มีการบริหารจัดการที่ดี

- อันดับหนึ่งของประเทศไทยในกลุ่มสถาบันที่มีการศึกษาด้วยกันสองปีซ้อน (จัดอันดับโดย กพร. ปี 2549 และ 2550)
- อันดับ 528 ของโลก และอันดับ 21 ของอาเซียน (จัดอันดับโดยนิตยสาร Time Higher Education 2551)



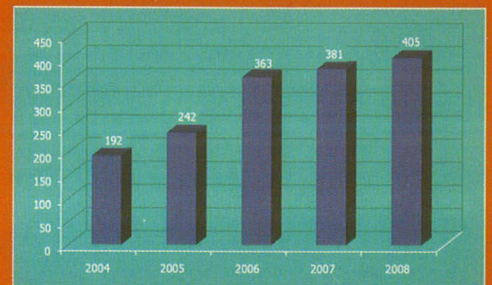
ตลอดระยะเวลากว่า 45 ปี มหาวิทยาลัยขอนแก่น ได้ดำเนินโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาร่วมกันอย่างต่อเนื่อง โดยผ่านการดำเนินงานของหน่วยงานต่างๆ จนผลงานหลายชิ้นเป็นที่ยอมรับ

- โครงการระบบฟาร์ม
- โครงการพัฒนาชุมชนเศรษฐกิจพอเพียง
- โครงการตลาดชุมชน
- โครงการสมาร์ทโอท็อป (Smart OTOP)
- โครงการจัดทำแผนพลังงานชุมชน
- โครงการชุมชนต้นแบบ
- โครงการฝึกปลอดภัยจากสารพิษ จังหวัดขอนแก่น

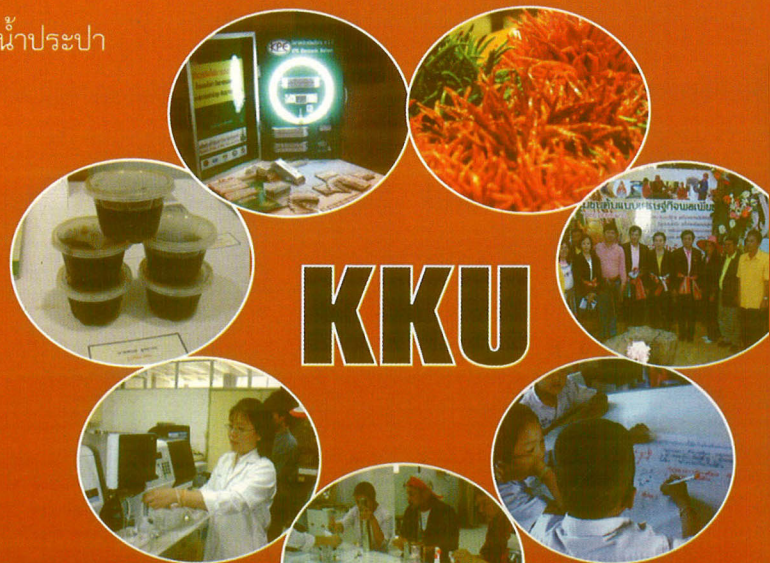
ผลงานที่นำไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์

- ชุดทดสอบเพื่อใช้ตรวจหาปฏิกิริยาแอนติเจน-แอนติบอดีต่อเม็ดเลือดแดง
- ชุดเจลอิเล็กโตรโฟรีซิสแบบแนวนอนที่มีหัวไฟฟ้าอยู่ด้านบน
- ชุดเคลื่อนย้ายโปรตีน
- อุปกรณ์ควบคุมอากาศและน้ำมันในระบบจุดระเบิดของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนและดีเซล

- ฟริกพันธุยดสน
 - โปรแกรมการบริหารจัดการน้ำประปา
- ชนบท VGSM V.10



จำนวนบทความที่ตีพิมพ์โดยบุคลากรของ
มหาวิทยาลัยขอนแก่นบนฐาน SCOPUS



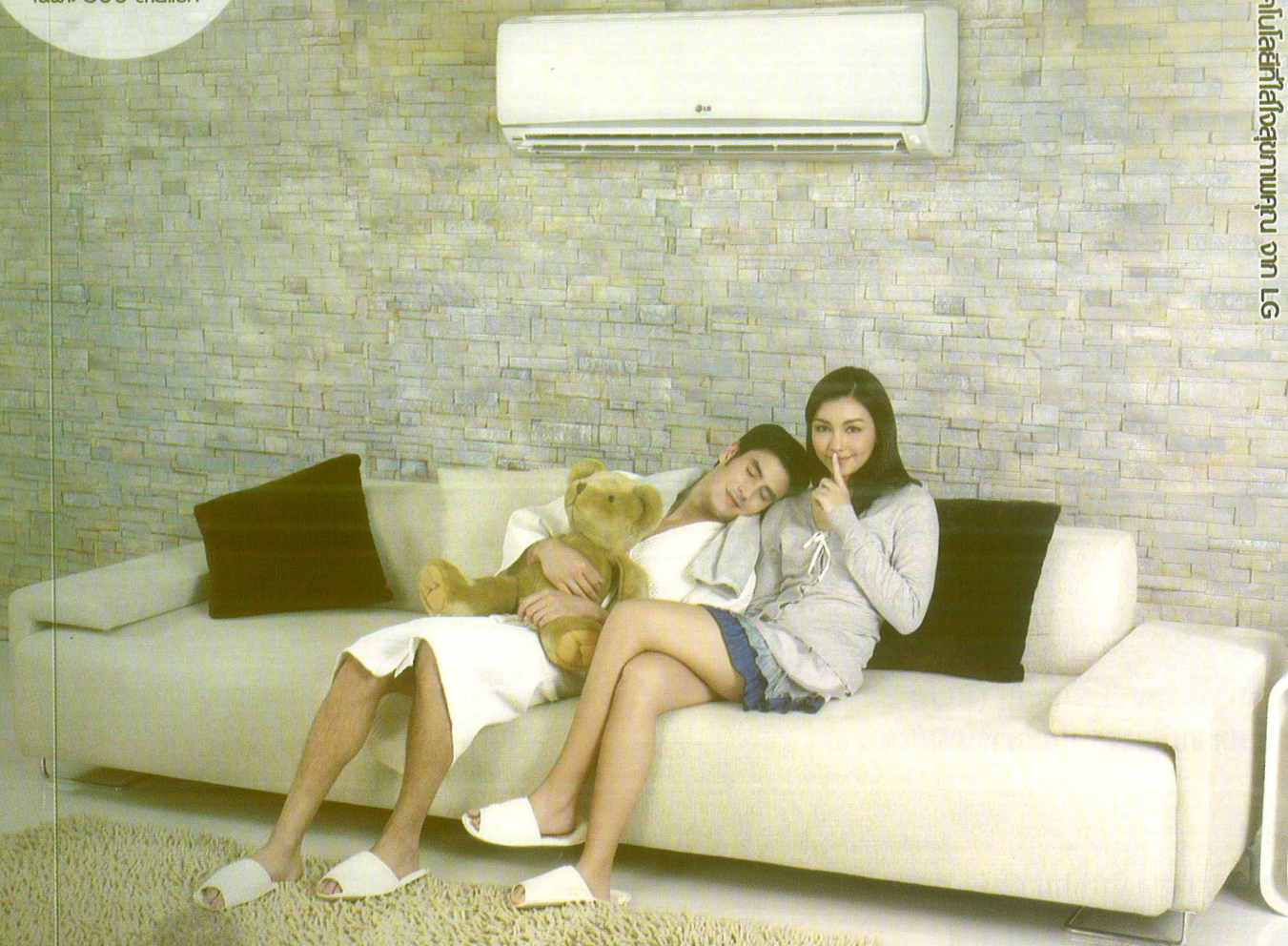
KKU

“พร้อมไปกับหลักสูตรนานาชาติจำนวน 43 หลักสูตร
มีนักศึกษาและคณาจารย์นานาชาติมากกว่า 500 คน”

ขจัดทุกปัญหาเชื้อโรคและไรฝุ่น
ด้วยแอลจี **Health+**

พิเศษ! เฉพาะลูกค้า LG
ล้างแอร์ฟรี 1 ครั้ง / บ้าน
สอบถามโทร. 02-878-5757
ตั้งแต่วันที่ - 31 มี.ค. นี้
เฉพาะ 500 สายแรก

ที่ระบบ ALLERGY SAFE เน้นการกรองเชื้อโรคในอากาศ
เพื่อสุขภาพที่ดีของคุณ ได้รับรองจากสถาบันระดับโลก BAF
.....อีกปัจจัยที่ไม่ใช่แค่ไอ้ฝุ่นจาก LG



ศูนย์บริการลูกค้า (010)
0-2078-5757
โทรฟรี 1-800-545454
โทรสาร 0-2488-0250
E-Mail lgth@lge.com

บริษัท แอลจี อิเล็กทรอนิกส์ (ประเทศไทย) จำกัด 75/81 ซาฟารีฮิลล์ ถนนพหลโยธิน 22 ซอยสุขุมวิท 26 คลองตัน คลองเตย กรุงเทพฯ 10110
ศูนย์บริการลูกค้า (สำนักงานใหญ่) 72/127 ถนนสุขุมวิท ซอยสุขุมวิท 26 แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10600

<http://th.lge.com>



Water Dispenser

นวัตกรรมใหม่...ของ ตู้ทำน้ำดื่ม ร้อน-เย็น ต่อจากท่อประปา

กักสานเครื่องกรองน้ำ

พร้อมระบบทำน้ำร้อน-น้ำเย็น

รูปทรงสวยงาม สะอาด ปลอดภัย

ปราศจากเชื้อโรค

ตามมาตรฐาน อย. กำหนด

สะดวก

1. เพียงต่อน้ำประปาเข้าตู้
เครื่องกรองจะทำงานอัตโนมัติ
2. มีน้ำร้อน น้ำเย็น พร้อมดื่มตลอดเวลา

สะอาด

1. ไส้กรองที่ได้มาตรฐาน
2. ผ่านการกรอง 5 ขั้นตอน (RO.)
ปราศจากเชื้อโรค และสารเคมีอันตราย

ประหยัด

1. ไม่ต้องเปลืองเงินซื้อน้ำดื่ม
2. ไม่เปลืองสถานที่เก็บถังน้ำ

ตู้กดน้ำดื่ม รุ่น

KCW-806 / KCW-4000

สามารถติดตั้งภายใน โรงเรียน

โรงงานอุตสาหกรรม โรงพยาบาล

อาคารสำนักงาน บ้านพักอาศัย

ที่ใส่ใจสุขภาพและอนามัยของทุกคน



น้ำดื่มสะอาด เพียงลิตรละ **25 สตางค์**

ระบบกรองน้ำ

Reverse Osmosis (RO.)

ที่สามารถผลิตน้ำดื่มได้สะอาด บริสุทธิ์
ด้วยโครงสร้างแข็งแรงและทันสมัย

บริษัท คงคูลวอเตอร์ จำกัด
KONGCOOLWATER CO., LTD.

2/60 ซอยสวนสยาม 10 แขวง 2 ถ.สวนสยาม เขตคันนายาว กรุงเทพมหานคร 10230
2/60 Soi Suanlam 10 Yak 2, Suanlam Rd., Khannayao Sub-District, Khannayao District, Bangkok, Thailand 10230
Tel : 02-919-6656-7 Fax : 02-919-6226 www.kongcool.com

คงคุณค่าการใช้งาน

คงคุณค่าการตัดสินใจ

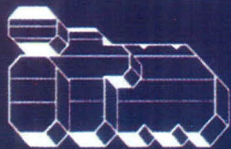


สารบัญ

ปกโดย... ดุรงค์ฤทธิ์ สุดสงวน

จากกองบรรณาธิการ	3
เลิฟ@เฟสตีไชนส์ : สัมภาษณ์ประธานคณะกรรมการ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย	5
ประเทศชาติมั่งคั่ง ประชาชนสดใส งานวิจัยต้องมุ่งสู่เชิงพาณิชย์	
คุยเฟื่องเรื่องวิทย์ : สัมภาษณ์ รองผู้ว่าการวิจัยและพัฒนาด้านอุตสาหกรรมชีวภาพ	11
นางอัญชลี กมลรัตนกุล Research leads to the summit of knowledge	
วว. คือ ความภาคภูมิใจ คือ องค์กรวิจัยเพื่อสุดยอดแห่งความรู้ และภูมิปัญญา	
: สัมภาษณ์ รองผู้ว่าการวิจัยและพัฒนาด้านการพัฒนาอย่างยั่งยืน	17
นางสาวพิศมัย เจนวนิษฐ์ปัญญกุล จิตวิญญาณนักวิจัย ทำวันนี้ให้ดีที่สุด	
อย่าทิ้งโอกาสที่ผ่านมา	
มุมไอที : สารสนเทศสำหรับงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของ วว.	23
วิทย์แอนด์เวิลด์ : สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)	27
ผลงานวิจัยและพัฒนาเด่นปี 2551	
ห้องโลกสมุนไพรร : รอบรู้เรื่อง ชา ชา	33
วิทย์แกลเลอรี : กลุ่มบริการอุตสาหกรรม (บอ.) วว.	42
จตุรัสความรู้ : ไม่ประดัดปลดภาวะโลกร้อน	47
คิด(ส์) คิดวิทย์ : ชี้อะลูมิเนียมเตรียมเป็นสารลัม	53
เบ็ดเตล็ดเก๋ิดน่ารู้ :	
การกำจัด CO ₂ (ก๊าซเรือนกระจก) จากการผลิตเอทานอลด้วยสาหร่าย	57
พลังงานทางเลือกจากสาหร่าย ความท้าทายที่รอการพิสูจน์	60
เซลล์เชื้อเพลิงไฮโดรเจนพลังงานแห่งอนาคต	65
ไดอารี่แวดวงวิทย์ : Unseen วว. ณ เทคโนโลยีธานี	69
แกะกล่องงานวิจัย : เครื่องปลูกกระเทียม วว.	75
ข่าวเทคโนโลยีสำหรับชาวชนบท	78
นานาวิวส์ : ความเป็นไปของสมุนไพรร 13 ชนิด	86
เยี่ยมโต๊ะ บก.	90





บริษัท อิตาลีมาร์ (ประเทศไทย) จำกัด ITALMAR (THAILAND) CO.,LTD.

766/4 ซอยเกษมสุวรรณ ถนนสุขุมวิท แขวงพระโขนง เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10250

766/4 Soi Kasemsuwan, Sukhumvit Road, Prakhnong, Bangkok 10250 THAILAND

TEL : (02) 3319090-3, (02) 7429990-3

FAX : (02) 3319094-5

E-mail : sale@italmarth.com

<http://www.italmarth.com>

ผู้แทนจำหน่าย

DIVISIONE

CARLO ERBA REAGENTI

Strada Rivoltana, km 6/7-20090 Rodana (MI)
ITALY

witeg
GERMANY

Kartell
Labware division

- ! เคมีวิเคราะห์ และ ยา
- ! เคมีวิเคราะห์ ชีวเคมี และเคมีอินทรีย์
- ! อุปกรณ์และเครื่องแก้ววิทยาศาสตร์
- ! อุปกรณ์และเครื่องแก้วสำหรับงานปริมาตร
- ! หลอดแก้วและแท่งแก้วสำหรับงานเป่าแก้ว
- ! อุปกรณ์และเครื่องใช้พลาสติกสำหรับห้องทดลองและปฏิบัติการวิจัย
- ! เครื่องใช้ pcelain สำหรับห้องทดลอง

ACRÖS
ORGANICS

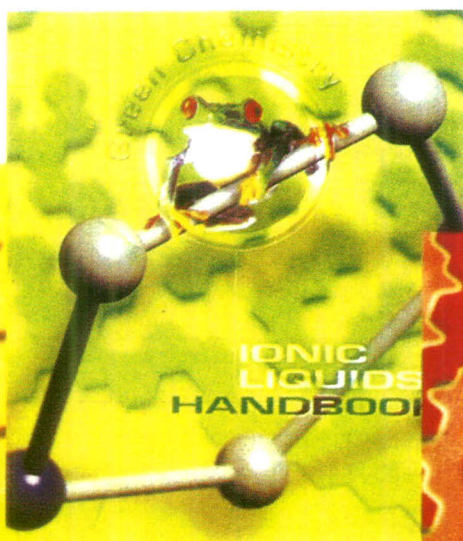
SCHOTT
glass made of ideas

CeramTec



QLG glass

❖ รับเป่าเครื่องแก้ววิทยาศาสตร์และตามแบบที่คุณต้องการ
โดยช่างผู้เชี่ยวชาญ ฝ่ายการฝึกมาจากประเทศเยอรมัน





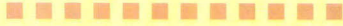
เจ้าของ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย(วว.)
กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กทม. 10900

โทร. 0 2579-1121-30, 0 2579-5515, 0 2579-0160

E-mail : tistr@tistr.or.th



ที่ปรึกษา

นายสุรพล วัฒนวงศ์
นางสาวพิศมัย เจนวนิชปัญจกุล

ผู้จัดการ

นางอัญชลี กมลรัตนกุล

ผู้ช่วยผู้จัดการ

นายอนุชา เล็กสกุลดิลก

บรรณาธิการ ผู้พิมพ์โฆษณา

นายอนันต์ รุ่งพรทวีวัฒน์

รองบรรณาธิการ

ดร. สุภาพ อัจฉริยศรีพงศ์

ดร. ชูลีรัตน์ บรรจงลิขิตกุล

นางสาวดารณี ประภาสะโนบล

ดร. อาภารัตน์ มหาชนธ์

ดร. ปารมี เพ็ญปรีชา

ดร. สุเมธ ภูมิอภิรัตน์

ดร. นฤมล รื่นไวย

กองบรรณาธิการ

ดร. ปิยะ เฉลิมกลิ่น

ดร. เกรียงศักดิ์ ศิริพงษ์โรจน์

ดร. ชุตินา เอี่ยมโชติชวลิต

นางฉันทรา พูนศิริ

ดร. อีรภัทร ศรีนครุต

นายลิขิต หาญจางสิทธิ์

ดร. วีระศักดิ์ เลิศทัศน์ย์

นายวรุฒม์ ทวีศรี

นางบุญเรือน น้อยชุมแพ

นางสายสวาท กุลวัฒนาพร

นางพัทธนันท์ นาถพันธ์

นางอลิสรา คูประสิทธิ์

นางปฐมสุดา สำเร็จ

ฝ่ายศิลป์

นายสมเกียรติ ธรรมฐาน

นายสุรพล ตานานนท์ชัย

นายเรวัต วิบูลย์ศิริชัย

นายดุรงค์ฤทธิ์ สุดสงวน

นายก่อโชค บัณฑิตมงคล

นางปัญจพร ศรีบุญช่วย

นางรัชณี วุฒิพฤกษ์

นายอภิชาติ โผผิน

ฝ่ายภาพ

นายสิทธิชัย ศราวุฒานุกุล

ฝ่ายการเงิน

นายจิระพงษ์ ศารทะประภา

นางสาวนพพร ชูศักดิ์

ฝ่ายประชาสัมพันธ์

นางนิรมล เรียบร้อยเจริญ

นางสาวยุพิน พุ่มไม้

ฝ่ายการตลาด

นายศักดิ์ดา นำชัยสีวัฒนา

ฝ่ายจัดพิมพ์ต้นฉบับ

นางสาวมยุรี ศรีประโชติ

นางจันทนา เนียมวงษ์

ฝ่ายโฆษณาและจัดทำ

นางสาวดิศลิน กอบวิทย์กรณ์

นางสาวรัตติยา รัตนพิมพ์ภรณ์ โทร. 0 1327-9997, 0 2832-7122

พิมพ์ที่ : โรงพิมพ์บริษัท ธรรมสาร จำกัด 0 2221-0374, 0 2224-8207

จากกองบรรณาธิการ

สวัสดีค่ะท่านผู้อ่านทุกท่าน วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับนี้ ตรงกับวันคล้ายวันสถาปนาครบรอบ 46 ปี ของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วว.) ในโอกาสนี้ วารสารฯ ขอขอบคุณท่านผู้อ่าน และหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน ตลอดจนผู้ที่สนับสนุนการจัดพิมพ์วารสารฯ เป็นอย่างยิ่ง

ในวาระครบรอบ 46 ปี วว. พร้อมกับที่ วว. ได้ประกาศคณะกรรมการทำใหม่ ศาสตราจารย์ ดร. พิศศักดิ์ วรรณโธสถ วารสารฯ จึงได้ขอเรียนสัมภาษณ์ถึงวิสัยทัศน์และแนวทางการบริหาร วว. ของท่าน นอกจากท่านประธานฯ แล้ว วารสารฯ ฉบับนี้ยังได้รับโอกาสให้สัมภาษณ์ รองผู้ว่าการวิจัยพัฒนาด้านอุตสาหกรรมชีวภาพ คุณอัญชลี กมลรัตนกุล และรองผู้ว่าการวิจัยพัฒนาด้านพัฒนาอย่างยั่งยืน คุณพิศมัย เจนวนิชปัญจกุล ถึงทิศทางการวิจัยพัฒนา ของ วว. เพื่อตอบสนองความต้องการของประเทศทั้งในปัจจุบันและอนาคต

สำหรับเรื่องอื่น ๆ ที่น่าสนใจ อาทิเช่น ผลงานกลุ่มบริการอุตสาหกรรม ผลงานวิจัยและถ่ายทอดของ วว. แนะนำเว็บไซต์ วว. เรื่องเกี่ยวกับชา ไม้ประดับลดโลกร้อน สาหร่ายกับแหล่งน้ำมัน และเรื่องอื่น ๆ ที่น่าสนใจอีกมาก

ท้ายที่สุดนี้ ดิฉันก็ได้ถึงวาระที่จะต้องอำลาจากตำแหน่งบรรณาธิการ และขอแนะนำบรรณาธิการคนใหม่คือ ดร. นฤมล รื่นไวย ซึ่งไม่ใช่คนอื่นคนไกล เป็นลูกหม้อของวารสารฯ เรานั้นเอง จึงมั่นใจได้ว่าวารสารฯ ของเราจะยังคงรักษาคุณภาพไว้เท่าเดิมและดียิ่ง ๆ ขึ้น ในโอกาสนี้ ดิฉันใคร่ขอขอบคุณท่านสมาชิกและผู้อ่านทุกท่านที่ให้การสนับสนุนวารสารฯ ด้วยดีเสมอมา

ดารณี ประภาสะโนบล

editor@tistr.or.th

บทความทุกเรื่องที่ลงพิมพ์ในวารสารฉบับนี้ ถือเป็นความรับผิดชอบส่วนตัวของผู้เขียนบทความโดยเฉพาะ วว. จะไม่ขอรับผิดชอบแต่ประการใด



ห้องปฏิบัติการสอบเทียบเครื่องมือวัดอุตสาหกรรม

บริษัท เอส เค เซลส์แอนด์เซอร์วิส จำกัด

866 หมู่ 2 ถ.สุขสวัสดิ์ 26 แขวงบางปะกอก เขตภาษีเจริญ กรุงเทพฯ 10140

โทร. : 02-428-2636-7 แฟกซ์ : 02-428-2635 www.sk.co.th



ให้บริการ 24 ชั่วโมง
ในกรณีเร่งด่วน ไม่คิดค่าบริการเพิ่ม

ดำเนินการสอบเทียบเครื่องมือวัดอุตสาหกรรม



เครื่องวัดอุณหภูมิ



ตู้ควบคุมอุณหภูมิ



เครื่องชั่งน้ำหนัก และตม้น้ำหนัก



เครื่องวัดทางมิติ



เครื่องวัดความดัน และสัญญาณ



เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง และความนำไฟฟ้า



เครื่องวัดความชื้นสัมพัทธ์



เครื่องวัดปริมาตร

บริษัท เอส เค เซลส์แอนด์เซอร์วิส จำกัด ยึดมั่นในการให้บริการ

- ความรวดเร็ว** - มีเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการ ทำการสอบเทียบได้ตลอด 24 ชั่วโมง
- ความสะอาด** - มีเครื่องสำรองให้ใช้งานขณะสอบเทียบ เช่น เครื่องมือวัดอุณหภูมิแบบปรอท, แบบดิจิตอล, เวอร์เนียแบบดิจิตอล, ไม้มรกด, ตลับเมตร, ตม้น้ำหนัก
- ความรู้** - มีบริการอบรมนอกสถานที่ หรือให้คำแนะนำตัวต่อตัวในด้านการสอบเทียบเบื้องต้น และการทำความเข้าใจในใบรายงานผล พร้อมทั้งประเมินผลการสอบเทียบเครื่องมือวัดแต่ละเครื่องฟรี !!!
- ความไว้วางใจ** - ใช้พาหนะ รับ-ส่ง ให้เหมาะสมกับเครื่องมือ โดยมีรถยนต์เตรียมพร้อมไว้ที่บริษัท เอส เค ฯ
- ความพึงพอใจ** - เจ้าหน้าที่ของเราผ่านการฝึกอบรมด้านการสอบเทียบแต่ละสาขามาเป็นอย่างดี ยินดีให้คำแนะนำขณะดำเนินการสอบเทียบ พร้อมทั้งมีการประเมินผลความพึงพอใจหลังจากให้บริการ

สัมภาษณ์

ประธานคณะกรรมการ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

ดร.พีรศักดิ์ วรสุนทรโสภ



ประเทศชาติมั่งคั่ง ประชาชนสดใส
งานวิจัยต้องมุ่งสู่เชิงพาณิชย์

ดร.นฤมล รื่นไวย* และ ดร.สุภาพ อัจฉริยศรีพงศ์**
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
*196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900
**35 หมู่ที่ 3 เทคโนโลยี ตำบลคลองห้า อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี 12120

1 นวาระที่สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) ได้รับการสถาปนาครบรอบปีที่ 46 ในวันที่ 25 พฤษภาคม 2552 นี้ กองบรรณาธิการวารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงถือโอกาสสัมภาษณ์ความคิดเห็นของคณะกรรมการ และ



ผู้บริหาร วว. เพื่อให้ได้รับทราบถึงแนวทางและนโยบายในการดำเนินงานของ วว. ที่เกี่ยวกับด้านการวิจัยและพัฒนา ดร.พีรศักดิ์ วรสุนทรโรสถ ประธานคณะกรรมการ วว. ซึ่งในอดีตเคยดำรงตำแหน่งผู้ว่าการ วว. ระหว่างปี พ.ศ. 2543-2547 ก็เป็นอีกท่านหนึ่งที่ได้กรุณาให้ความคิดเห็นอันมีแง่มุมที่เป็นประโยชน์ในการทำงานวิจัยและพัฒนาของ วว.

การพัฒนาด้าน ว.และท.ในไทยมีสถานภาพอย่างไร และควรดำเนินไปในทิศทางไหน

พัฒนาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย มี 2

อย่าง คือ ถ้าเราทำได้ ประเทศไทยคงไม่ล้าหลังอย่างทุกวันนี้ ในทำนองเดียวกัน ถ้าเราทำไม่ได้เลย เช่นว่า ไม่มีคนทำอะไรผิดหมด เราก็คงไม่มาถึงจุดนี้ และถ้าเราทำถูกหมด เราคงเจริญกว่านี้เยอะ แบบอเมริกาหรือประเทศอื่นๆ เพราะฉะนั้น สมัยก่อน เราอาจจะสองถูกสองผิด แต่ปัจจุบัน จะมีกรอบในการทำงานด้านการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งเป็นรากฐานของทั้งหมด

จริงๆ แล้ว วิทยาศาสตร์จะมี 3 ฐาน คือ เคมี ฟิสิกส์ ชีวะ แต่พอความเจริญมันมากขึ้น ฐานที่สำคัญที่สุด คือ ฟิสิกส์ เพราะว่า พอลงไปพื้นฐานล่างๆ เล็กๆ ที่ละเอียดอย่างเคมี นี่เป็นฟิสิกส์ของ valence electron ปัจจุบัน สิ่งที่

อธิบายไม่ได้ในแง่ของชีวะ มันเป็นฟิสิกส์ทั้งนั้น อย่างความดันบรรยากาศ 14.7 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ทำไมต้นไม้ที่มันสูงกว่า 34 ฟุต มันเอาน้ำขึ้นไปได้อย่างไร ถ้าเผื่อมันเป็นกาออสโมซิสขึ้นไป ต้องอธิบายด้วยฟิสิกส์ หรืออย่างต้นไม้ที่สูงมากๆ นี่ ทำไมใบข้างล่างมันใหญ่ ใบข้างบนมันเล็ก มันเป็นฟิสิกส์ของเซลล์ ใบเล็กเซลล์ก็เล็กลง วิทยาศาสตร์จึงเป็นรากฐานสำคัญ แต่ประเทศที่เจริญแล้วจะสร้างนักวิทยาศาสตร์กับวิศวกร ในสัดส่วน 1:1 ขณะที่เมื่อร้อยปีที่แล้ว สัดส่วนของวิศวกรในอเมริกากับอังกฤษ คือ 6:1 คือวิศวกรนี่ จะต้องน้อยกว่านักวิทยาศาสตร์ แต่บ้านเรา มันไม่ใช่ คณะวิทยาศาสตร์ต่ำกว่า พอเราสร้างฐานของกำลังคนเหมือนกับประเทศที่เจริญแล้ว โดยที่เราไม่มีฐานมาก่อน มันถึงลำบาก

แต่ทุกวันนี้การพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเริ่มมีความหมาย คนเริ่มให้ความสำคัญกับงานวิจัยที่นำมาใช้ได้จริง สมัยก่อนเราบอกว่ นักวิทยาศาสตร์ นักวิจัยเมืองไทย ทำวิจัยอยู่บนหอคอยงาช้าง ทำเสร็จแล้วก็ไม่มีใครเอาไปใช้ เพราะมันใช้ไม่ได้ แต่ปัจจุบัน มีงานหลายๆ งานที่เริ่มใช้ได้ เราก็เริ่มถูกถูกทาง แต่นักวิทยาศาสตร์หรือวิศวกรบางคน เขาจะรังเกียจงานในขั้นตอนพัฒนา คืองานทางวิทยาศาสตร์หรือเทคโนโลยีจะมี 4 ส่วน ส่วนหนึ่งก็คือ งานวิจัย (pure research) ส่วนที่สองคือ งานวิจัยประยุกต์ (applied research) ส่วนที่สามเป็นงานพัฒนา (development) ส่วนที่สี่ เป็นการทำงานวิจัยให้เป็นเชิงพาณิชย์ (commercialisation) หรืออย่างที่เขาพูดกันว่า จากห้องผู้หำง ประเทศที่พัฒนาแล้ว จะต้องมีย่างนี้ จะต้องวิจัยให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่จะออกมาเป็นของได้จริงๆ คือขั้นตอน development อเมริกาก็

เหมือนกัน อย่าง วว. จุดแข็งของเราคือ เรามีนักวิทยาศาสตร์ นักวิจัยที่มีความสามารถอยู่เยอะ ถ้าให้เขาเข้าใจในสิ่งเหล่านี้ และทำงานไปสู่ commercialisation องค์กรของเราจะมีศักยภาพสูงขึ้น

ในส่วนของ วว. ท่านคิดว่า ขั้นตอนสู่เชิงพาณิชย์เป็นเรื่องสำคัญ

เราต้องทำงานวิจัยที่มุ่งไปสู่ commercialisation เพราะจะสร้างความมั่งคั่งให้แก่ประเทศ ในการพัฒนาประเทศ จะมีเหตุผลสองประการ คือ หนึ่ง create wealth หรือสร้างความมั่งคั่งให้ประเทศ สอง improve standard of living หรือยกระดับมาตรฐานการครองชีพ เรื่อง create wealth ถือเป็นภาพรวม (macro) ส่วน improve standard of living เป็นระดับย่อย หรือ micro นั่นคือ รายได้ต้องกระจายลงไปสู่ข้างล่าง ทำให้เกิดความเจริญทั้งหมดจริงๆ แล้ว วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจัดเป็นฐานหลักที่ต้องทำทั้ง create wealth และ improve standard of living การทำวิจัยก็ต้องเข้าช่วยทั้ง improve standard of living และ create wealth ต้องใช้ได้จริง ต้องทดลองให้ถึงขั้นใช้ได้

วว. มีจุดแข็งอยู่ค่อนข้างเยอะ อย่างเรื่องการพัฒนายาจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเรื่องหนึ่งที่ต่างประเทศไม่ค่อยมี คือในเรื่องของการใช้สัตว์ทดลอง ทุกวันนี้ ต่างประเทศโดน NGO (Non-governmental Organisation) ครอบหมดแล้ว ถ้าคุณจะทำมันสัตว์คุณจะถูกองค์กรเหล่านี้ตำหนิตลอด แต่ในการที่คุณจะทำการทดลองด้านการใช้ยา คุณจำเป็นต้องใช้สัตว์ทดลอง เพราะฉะนั้น ทุกคนเวลาจะทำยา จะบอกว่าทำอาหารเสริมดีกว่า เพราะยาต้องเสียเงินทดสอบนานกว่าจะผ่าน



จะเป็นคำพูดที่เป็นมาตรฐาน (standard) มากเลย เขาผิงหัวว่า ราคาที่เขาใช้เป็นราคาที่เขาทำที่อเมริกา หรือทำที่อังกฤษ ผมบอกว่า ประเทศไทยมีสิ่งเหล่านี้อยู่ และ NGO ยังไม่มาจับบาทบาทมาก ถ้าเรารู้จักใช้ เราทำให้มันได้มาตรฐานสิ เราก็ใช้สัตว์ทดลองไปทำยา ทำอาหารเสริมออกมา คุณรู้ไหม การผลิตยาจากสมุนไพรสำหรับโรคเอดส์ โรคเบาหวาน โรคเสื่อมสมรรถภาพทางเพศ นี่ไม่ใช่สัปดนนะ ให้ลองคิดดูว่าเป็นเงินเท่าไร ทั้งโลก แต่

ที่สำคัญคุณต้องทำให้มันได้มาตรฐาน เพราะเรามีความหลากหลายทางชีวภาพสูง เรามีสมุนไพรเยอะ มีสัตว์ทดลองด้วย ขอให้ผิงหัวว่าเราจะทำอะไรและจะไปทางไหน อย่างตอนนี้ เศรษฐกิจพังหมด ถามว่า มีผลกับใคร คนรวยได้รับผลไหม คนรวยที่กินอาหารเสริมเม็ดละ 120 ก็ยังกินไข่มุข เพราะว่ายังมีเงินกิน เพราะฉะนั้น ต้องจับตลาดให้ถูกเครื่องสำอางนี่ใครจะกล้าใช้ ถ้าไม่มีมาตรฐาน ของราคาค้นทุนแค่หนึ่งบาท เขายอมซื้อเป็นพัน เพราะเขาเชื่อว่า





ดังนั้น คนจีนเก่งๆ ก็จะมาประเทศไทย
เกาหลีก็เหมือนกัน

ในเมืองไทยมีการให้การสนับสนุน
อย่างนี้บ้างไหม

ในเมืองไทยนี้ ถ้าเราคิดอะไร
ไม่เหมือนคนอื่นมันจะลำบาก พอจะไป
ช่วย เดี่ยวเขาจะหาว่า นี่เป็นญาติกัน
หรือเปล่า มันต้องเอาตัวเราออกไป
ก่อน แต่เราต้องสร้างระบบขึ้นมา คน
เอเชียจะคิดคล้ายๆ กัน คุณก็ไปคัดลอก
มาจากเมืองจีนเลย ว่าเมืองจีนทำ
อย่างไร ทำตามเลย แล้วเราก็ค่อยๆ
ปรับ ไม่ต้องไปคิดเอง

ดังนั้น ในการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี เราก็สามารถลอกเลียน
แบบจากประเทศที่คล้ายๆ กัน เอา
มาใช้ได้

ใช่ เอามาปรับใช้ แต่ถ้าเราไป
ใช้ของอังกฤษ หรืออเมริกาที่จะมี
ปัญหาตามมาเยอะมาก ที่เราทำมา
ตลอดนี้ เราใช้ของอังกฤษ หรือ
อเมริกา ก็มีจุดบอดมาห้าสิบปีแล้ว เรา
รับแต่เทคโนโลยีที่พูดภาษาอังกฤษ
ชาติใดที่ไม่พูดภาษาอังกฤษ เทคโนโลยี
จะหายไป อย่างเช่น เทคโนโลยีของ
เยอรมนี ฝรั่งเศส รัสเซีย ที่ผ่านมา ส่วน
ใหญ่เราจะส่งคนไปเรียนหนังสือที่
อเมริกา อังกฤษ ออสเตรเลีย คือเรียน
แต่ที่เป็นภาษาอังกฤษ ไม่ใช่ว่าไม่ดีนะ...
มันดีมาก ๆ เทคโนโลยีมันสุดยอดอยู่
แล้ว แต่เราก็ควรเก็บเกี่ยวเทคโนโลยี
ของประเทศอื่นๆ มาได้ด้วย หรืออย่าง
ประเทศในยุโรปตะวันออก ที่ไม่ได้พูด
ภาษาอังกฤษ หรือประเทศฝรั่งเศสก็มี
เทคโนโลยีเยอะแยะ เราควรจะเป็น
สากลนิยมมากกว่านี้ แล้วเลือกสิ่งที่ดี
เราต้องฉลาดและนำมาปรับใช้

มันมีคุณภาพ เราต้องสร้างในสิ่งเหล่านี้
คือการผลิตเชิงพาณิชย์ (commerciali-
sation) จากการวิจัยและพัฒนา (R&D)
เราต้องทำสิ่งเหล่านี้ ไม่มีทางเลือก
ปล่อยให้คนอื่นเขาทำยากๆ กันไป
หรือบางทีเขาอาจไม่ได้มีศักยภาพ
ตรงนี้ งานวิจัยก็ขึ้นหิ้งไว้ เพราะหนึ่ง
เขาไม่รู้จักขายใคร สอง เขาไม่รู้ว่า
ชาวบ้านใช้อะไรกันบ้าง แต่คุณรู้ว่า
ตลาดต้องการอะไรกันบ้าง เพราะคุณ
อยู่ในวงการนี้ คุณสามารถหาข้อมูลได้

อะไรคือปัญหาและอุปสรรคต่อการ
พัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ของไทยที่ได้ไม่เต็มที่

เราอาจโทษระบบได้นิดหน่อย
แต่ถ้าคนมันสู้เสียอย่าง ก็เอาชนะได้
คือระบบมันเป็นอย่างนี้ ตอนที่ผม
เรียนจบกลับมาใหม่ๆ ผมทำวิจัยไป
สักสามสี่ปี พอเขาเห็นเราทำงานได้ดี
เขาให้เราไปเป็นผู้บริหาร ตรงนี้ บางที
ทำให้เราได้ผู้บริหารช่วยๆ มาคน แต่
เสียนักวิจัยดีๆ ไปคน ทั้งที่ความจริง
เขาทำงานดีนะ แต่มันไม่มี career path
ให้เขา ของเรานักวิชาการน้อย ก็เลยขึ้น
ไปเป็นผู้บริหารเร็วเกินไป แล้วทุกคน
ก็คิดว่า การได้เป็นผู้บริหารมันดี ก็
พยายามไต่ไปเป็นผู้บริหารกันหมด

ทำให้ขาดตัวมดงานที่ทำงาน ดังนั้น
เราต้องสร้างระบบให้คนที่ทำงาน
แล้วได้รายได้ตามผลงาน ผมมาที่ วว.
ครั้งแรก ผมถึงพยายามให้ใครทำ
อะไรต่ออะไร แล้วได้ส่วนแบ่งไปให้
ทั่วถึงกัน คือเงินเดือนอาจได้สามหมื่น
แต่มีรายได้จากส่วนอื่นอีก จะได้ไม่ต้อง
เดือดร้อนไปเป็นผู้บริหาร ตรงนี้ มัน
ต้องแก้ระบบ เพราะถ้าคุณไม่ได้เป็น
ผู้บริหาร คุณก็ติดขึ้น เงินเดือนไม่ขึ้น
เราต้องสร้างระบบที่ทำให้เขาได้รายได้
จากสมอง เพราะในองค์กรแบบเรา ถ้า
เราไปขึ้นเงินเดือนให้มากๆ เดียวก็โดน
หาว่า ทำไมต้องขึ้นเงินเดือนให้ ดร.
เยอะ ที่นี้ถ้าเงินเดือนเขาน้อยเกินไป
เมื่อเทียบกับตลาดข้างนอก เขาก็อยู่
ไม่ได้ ถ้าเขาจบ PhD แล้วเขาเริ่มต้น
หมื่นกว่าบาท อีกสิบปีเขาก็ยังสองหมื่น
กว่าบาท ใครมันจะอยู่ ดังนั้น มันต้อง
แก้ที่ระบบ ส่วนหนึ่ง ต้องให้นัก
วิจัยเขาทำงานให้เต็มศักยภาพ ให้
เขาเกิดความมั่นใจในการทำงานวิจัย
และให้เขาได้ผลตอบแทนในสิ่งที่เขาทำ
การสร้างระบบผลตอบแทนหรือการ
ส่งเสริมการวิจัย ไม่ใช่เรื่องเหลือบ่า
กว่าแรง เพราะชาติอื่น เขาก็ทำอยู่แล้ว
ถ้าคุณไปดูวิธีส่งเสริมผู้ประกอบการ
ของเมืองจีน เขาไม่ได้ให้อะไรเปล่าๆ
แต่เขาจะให้ทุน ทางนี้คิด ทางนั้นหน่อย

การวิจัยและพัฒนาของประเทศไทย เป็นอย่างไรบ้างในปัจจุบัน

ดีขึ้นกว่าเดิมเยอะ แต่ว่าดีขึ้นช้า แล้วใช้เงินยังไม่ค่อยมีประสิทธิภาพ ส่วนเรื่องคน ก็ยังมีแนวคิดที่แตกต่างจากต่างประเทศ อย่างในมหาวิทยาลัย ก็เหมือนกัน ถ้าคุณอยู่ต่างประเทศ เวลาหัวหน้าภาคเกษียณ เขาจะประกาศไปทั่วโลกเลย แล้วคนในภาคก็จะมีโอกาสได้เป็นหัวหน้าภาคน้อย ส่วนใหญ่มาจากที่อื่น แล้วถ้าแน่จริง ต้องเข้าไปเป็นคนบดที่อื่น แล้วค่อยกลับมาเป็นอธิการบดี แต่ของเราที่สายตรงขึ้นมากันทุกที่เลย แล้วเขาไม่สามารถเห็นจุดบอดบางอย่างได้ เพราะเขามีความคุ้นเคยอยู่ เลยมองไม่เห็นจุดอ่อนของตัวเอง พอบวกกับระบบพรรคพวกด้วย ยิ่งไปกันใหญ่ จริงๆ แล้ว คนไทยต้องใจกว้าง อย่างผมมาเป็นประธานคณะกรรมการบริหาร วว. นะ ยังไม่รู้ว่าคณตอนนี้จะใจกว้าง หรือใจแคบ

ตอนนี้ พนักงาน วว. ก็หวังว่าท่าน จะกลับมาช่วยพัฒนาองค์กรให้ดีขึ้น ในฐานะดำรงตำแหน่งเป็นประธานคณะกรรมการ

ในการช่วย พระพุทธเจ้าก็บอกไว้ว่า เราต้องช่วยตัวเองก่อน เพราะ

ฉะนั้น ถ้าคนในองค์กรอยากจะทำให้องค์กรดีขึ้น ก็ต้องมาช่วยกันทำ มันจะประสบความสำเร็จ ถ้าผมวิ่งเป็นบ่าอยู่คนเดียว ผมก็ไม่ประสบความสำเร็จ เพราะฉะนั้นดีมากที่มาสัมภาษณ์ผม เพราะคนมาอ่านจะได้รู้ว่าผมคิดอย่างไร อาจจะคิดเหมือนผมก็ได้ ไม่เหมือนผมก็ได้ อาจจะยิ่งดีใหญ่เลย (หัวเราะ)

ท่านคิดว่า วว. มีศักยภาพทางใด และควรผลักดันอย่างไร

ผมว่า เทคโนโลยีหลายๆ ตัวในประเทศกำลังพัฒนาที่สร้างขึ้นมาก็คือการสร้างเครื่องจักรเพื่อทดแทนการนำเข้า ซึ่งเราก็กทำในสิ่งเหล่านี้ สร้างเทคโนโลยีที่สามารถใช้ได้ในวงกว้าง อาจจะเป็นด้านเภสัช (pharmaceuticals) หรือกระบวนการผลิตอาหาร (food processing) ก็ได้ แต่คุณต้องไปดูว่าเขาใช้กันมากน้อยแค่ไหน แล้วเอกชนเองเขาก็มี R&D กันค่อนข้างเยอะ อย่างโรงเลี้ยงไก่ของซีพี มันเหมือนโรงงานอุตสาหกรรมนะ ไม่เหมือนเกษตร ต้องทำเป็นระบบ แล้วนักวิจัยต้องใจกว้างพอที่จะยอมรับว่าคนอื่นเขาก็รู้ เพราะนักวิจัยมักจะคิดว่าตัวเองฉลาด (หัวเราะ) ถ้าหากเรายอมรับว่าเราโง่ เราก็กอาจไปดูตรงนั้นบ้าง ตรงนี้บ้าง ก็จะเป็นประโยชน์

ถ้าเมื่อเมื่อไหร่ เราคิดว่าเราสุดยอดเลิศเลอแล้ว มันก็ทำอะไรไม่ได้ ก็จะเหมือนที่ผ่านมา คือ ทำอะไรก็ใส่หิ้งไว้ เอาไปใช้ไม่ได้เลย ซึ่งตรงนี้ ประเทศไทยเป็นกันเยอะมากเลย

จริงๆ แล้ว วว. มีคนที่มีความสามารถอยู่จำนวนหนึ่งแล้ว ขอให้ได้การชี้แนะ (guideline) ที่ดี เพราะบางทีเขามีความสามารถ แต่เขายังไม่รู้ว่เขาจะทำอะไร อย่างตอนที่ผมเป็นผู้ว่า วว. ถ้าผมจะให้พวกคุณทำอะไร ผมก็เข้าไปดูที่กรมศุลกากร ดูว่ามีการนำเครื่องจักรประเภทใดเข้ามาในประเทศไทยบ้าง ปีหนึ่งนำเข้ามาเท่าไร แล้วผมก็จะบอกว่า คุณเอาเรื่องนี้ไปทำหน่อย เราจะได้รู้ว่ ทั้งประเทศใช้กันเท่าไร เราก็กต้องหาข้อมูลจากที่ต่างๆ ต้องหาจุดเริ่มต้น เช่น บริษัทซีพี เบทาโกร ดูว่าเขาต้องการอะไร แล้วโดยเฉพาะอย่างยิ่งสมัยนี้ เกิดวิกฤตอีก ผมเองด้วยอายุขนาดนี้ ผมผ่านวิกฤตมาสามสี่ครั้งแล้ว ผมบอกได้เลยว่คงไม่มีใครพูดเหมือนผม ทุกครั้งที่วิกฤตทางเศรษฐกิจ เป็นโอกาสของนักวิจัย เราก็กต้องใช้โอกาสนี้ให้ดี ตอนนี้ เขาอาจจะมาถามคุณว่ เครื่องอย่างนี้คุณมีไหม คุณทำได้ไหม เพราะเขาซื้อจากเมืองนอกไม่ไหว เพราะฉะนั้น ถ้าคุณใช้ประโยชน์จากสภาวะแวดล้อมต่างๆ เหล่านี้ คุณก็ไปได้

เทคโนโลยีอีกตัวหนึ่งที่ผมผลักดันมากๆ คือ เครื่องทำแห้งเยือกแข็ง (freeze dryer) เพราะประเทศบ้านเรามีสินค้าเกษตรแล้ว สินค้าเกษตรนี้มีปัญหาเรื่องอายุการเก็บรักษา (shelf life) วิธีการถนอมอาหารที่ดีที่สุดก็คือ ทำแห้งเยือกแข็ง ตอนนี้อย่างไม่มีวิธีใดที่ดีกว่านี้ แต่เครื่องนี้มันแพง จึงมีการนำเข้าน้อย ดังนั้น ถ้าเราทำเองแล้วราคามันพอสมควร เราก็กทำที่ละ 20-30 เครื่อง แล้วให้ลองเอาไปใช้



กระจายไปให้ทั่วๆ ใครเขาจะไปเชื่อ ถ้าคุณทำ prototype มาเครื่องสองเครื่องใช้ไปมันจะเสียเมื่อไหร่ก็ไม่รู้ แต่ วว. จะต้องพัฒนาเครื่องจักรให้มันใช้ทุกที่ พอคนใช้กันเยอะ ก็สามารถสร้างความเชื่อมั่นได้

การสร้างผลงานวิจัยให้เป็นเชิงพาณิชย์ วว. ยังไม่สามารถดำเนินการร่วมทุนกับผู้ประกอบการได้ ต้องรอการถ่ายทอดหรือขายเทคโนโลยีอย่างเดียว ควรทำอย่างไร

เราก็ต้องดูพระราชบัญญัติต่างๆ ของเรา ผมเชื่อว่าสิ่งเหล่านี้ เราสามารถทำได้ ถ้าเผื่อเราอยากจะทำ แล้วเราต้องเป็นผู้สนับสนุนด้วย ตอนนั้นผมก็หวังว่า คณะกรรมการด้านการตลาดจะช่วยดูแลตรงนี้ เพราะถ้าสายตาเรากว้างออกไป เราทำอะไรออกไปต้องเป็นประโยชน์กับประเทศ วว. อาจจะต้องหาทุนบ้าง ถ้าไรบ้าง ก็ไม่เป็นไร เราเป็นราชการ แต่ขอให้มันได้ประโยชน์กับประเทศไทย ทุกอย่างในโลกนี้มีโอกาสเสมอ สำหรับคนที่หาโอกาส แต่จะดันเสมอสำหรับคนที่คิดให้มันเป็นปัญหา ไม่ใช่บ่นอย่างเดียว แต่ไม่ทำ ต้องหาทางทำ สิ่งต่างๆ เหล่านี้ คือ สิ่งที่เราสร้างประเทศ นักวิจัยอาจไม่ได้ร่ำรวยมากมาย แต่ขอให้ประชาชนอยู่ดีกินดีขึ้น นี่คือการภูมิใจของนักวิจัย แต่ถ้าได้เงินด้วย รวยด้วยมันก็ดี

สิ่งที่อยากฝากไว้กับพนักงาน วว.

ผมว่าการทำงานวิจัยของนักวิจัย ประการที่หนึ่ง **ต้องกัดไม่ปล่อย**

ต้องรู้ว่าจะทำอย่างไร ประการที่สอง **ต้องหิวกระหาย**ที่จะทำให้ตลอดเวลา อยู่ที่ใจ ประการที่สาม **ต้องโง่เป็น** บางทีฉลาดแล้วไม่ได้อะไรเลย ไม่กลัวเสียหน้าที่จะถามในสิ่งที่ไม่รู้ แล้วคุณจะไม่ค่อยๆ ฉลาดขึ้น แต่ถ้าคุณเอาแต่พยักหน้า คุณก็จะโง่ไปตลอดชีวิต คนไทยเป็นแบบนี้เยอะนะ ไม่กล้าถาม กลัวคนอื่นหาว่าโง่ ถ้ากล้าถามจะฉลาดขึ้น

เรื่องวัฒนธรรมองค์กร ขึ้นอยู่กับคนในองค์กร ซึ่งจะมีอยู่สี่ประเภท ประเภทหนึ่ง ฉลาดๆ อยู่ตรงกลาง ไม่อยากยุ่งกับใคร พวกนี้เยอะ ประเภทที่สอง คือ คิดอยากทำนั่นทำนี่ ประเภทที่สาม คือ คอยจะลากองค์กรไปอีกทางหนึ่ง มือไม่พายเอาเท้าราน้ำ พวกนี้ก็เยอะ ประเภทที่สี่ คือพวกสิ้นหวังอยู่ไปวันๆ หนึ่ง ที่นี้ ทำอย่างไร เราถึงจะทำให้คนที่ฟัดจัด มีปริมาณมากขึ้น ทำให้คนที่เจตยานี้เปลี่ยนมาทางฟัดจัด ผู้บริหารก็มีหน้าที่แค่นี้ มันก็ไม่มีองค์กรไหนในโลกที่มันสมบูรณ์แบบ แต่เท่าที่ผมเคยบริหารองค์กรมา ถ้าที่ไหน มีคนฟัดจัดเกิน 20% องค์กรนั้นต้องระเบิดเลย นี่คือการจริงนะ ต้องมีคนทำงานหนัก

กุศโลบายที่จะทำให้คนรักองค์กร

ก็ต้องให้โอกาสคนที่เก่งต้องเชิดชูคนเก่ง คนดี ให้โอกาสคนเก่งทำงาน ในหลวงท่านยังทรงตรัสว่า ไม่ใช่คุณอยากให้เป็นคนดีเป็นคนดี แต่ต้องให้คนดีมีโอกาสปกครองบ้านเมือง แล้วก็ให้คนไม่ดีไม่มีโอกาสปกครองบ้านเมือง เราทำทุกคนให้เป็นคนดีไม่ได้ จึงต้องให้โอกาสคนที่เขาดีทำ ดังนั้น

การที่เราจะเลือก ผู้อำนวยการ รองผู้อำนวยการ หรือผู้ว่าการ จึงเป็นสิ่งที่สำคัญมากกับองค์กรเรา ไม่ใช่ว่าเลือกเพราะเป็นเพื่อนกัน วว. เองก็บ่มเพาะคนที่มีความสามารถเฉพาะตัวสูงไว้เยอะ ผู้ที่เกษียณแล้ว เราควรใช้ความรู้ความสามารถของเขาต่อไปให้เป็นประโยชน์บ้าง

อย่างตัวผมเอง ทุกวันนี้ประธานคณะกรรมการ วว. นี่เป็นส่วนหนึ่งของหน้าที่ผมเท่านั้นเอง ผมเป็นกรรมการหลายที่ แต่ผมอยากจะเข้ามาช่วย วว. เพราะคิดว่าที่นั่นมีโอกาสดูแลเราด้วยกัน มาปรับตัวกันให้ดี เราจะมาเริ่มทำงาน แต่ทุกคนจะมีจุดอ่อนและจุดแข็งของตัวเอง แต่สำคัญว่า ต้องมีคนที่เป็นแบบอย่างให้เขาเห็น แล้วก็แนะนำเขา เขาก็จะได้ประโยชน์ ก็จะมองเห็นภาพของคนเหล่านี้ ช่วยกันทำงานใหญ่ๆ ได้ มีบุคลิกของคนทำงานจริงจัง หรืออาจจะมีความที่ยังไม่ทำงาน แต่จริงๆ เขาอาจจะอยากทำก็ได้ แต่ไม่รู้ว่าจะทำอย่างไร ในฐานะกรรมการ ก็ต้องพยายามทำตัวให้กลมกลืนไปกับระบบ เพื่อให้การทำงานราบรื่นไปได้ ในการทำเช่นนี้ เราต้องไม่เจ้ายศเจ้าอย่าง เข้าให้ถึงพนักงานทุกระดับ เพื่อมาทำงานร่วมกัน...

วาทะของ ท่านประธาน กรรมการ วว. ดร.พีรศักดิ์ วรรณทโรสถ นับเป็นคำคมชวนคิดสะกิดใจพนักงานและนักวิจัยของ วว. ได้เป็นอย่างดี จึงเป็นสิ่งที่พวกเราชาว วว. ควรเก็บนำไปคิด พร้อมกับสร้างความมุ่งมั่นในการสร้างสรรค์งานวิจัยและพัฒนา เพื่อให้เป็นประโยชน์กับประเทศชาติและประชาชนไทยสืบต่อไป

สัมภาษณ์

รองผู้ว่าการวิจัยและพัฒนาด้านอุตสาหกรรมชีวภาพ นางอัญชลี กมลรัตนกุล



ดร. นฤมล รื่นไวย์ และ ดร.ณิ ประภาสะโนบล
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

Research leads to the summit of knowledge...

วว. คือความภาคภูมิใจ...คือองค์กรวิจัย เพื่อสุดยอดแห่งความรู้ และภูมิปัญญา

การวิจัยและพัฒนาด้านอุตสาหกรรมชีวภาพ นับเป็นความเชี่ยวชาญอีกด้านหนึ่งที่สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) ได้สั่งสมความรู้และภูมิปัญญามาอย่างต่อเนื่องยาวนาน ผลงานวิจัยเรื่องแล้วเรื่องเล่า ได้รับการถ่ายทอดสู่ผู้ประกอบการ เพื่อการผลิตในเชิงพาณิชย์ เหล่านี้ล้วนเป็นความ

ภาคภูมิใจของชาว วว. ในฐานะหน่วยงานวิจัยบุกเบิกของประเทศที่สร้างสรรค์ความรู้เรื่องทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาอย่างมุ่งมั่น ไม่หยุดยั้ง วันนี้...เราลองมาฟังเรื่องราวแห่งความสำเร็จ ซึ่งถ่ายทอดโดย รองผู้ว่าการวิจัยและพัฒนา ด้านอุตสาหกรรมชีวภาพ นางอัญชลี กมลรัตนกุล...เพื่อร่วมชื่นชม ผลงานของ วว. ร่วมกัน

ก่อนอื่นขอทราบความหมายของ อุตสาหกรรมชีวภาพ หรือ Bioindustry ว่าครอบคลุมด้านใดบ้าง

คำว่า Bioindustry เกิดจากคำสองคำมารวมกัน คือคำว่า Bio กับคำว่า Industry คำว่า Bio ก็หมายถึงสิ่งที่มีชีวิต ส่วน Industry แปลว่าอุตสาหกรรม เพราะฉะนั้นถ้าจะแปลตรงตัว คำว่า



Bioindustry หรืออุตสาหกรรมชีวภาพ จะหมายถึงอุตสาหกรรมหรือกลุ่ม cluster ของผู้ประกอบการที่ดำเนินการเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต ไม่ว่าจะเป็นสัตว์ พืช รวมถึงจุลินทรีย์ด้วย

ถ้าจะขยายความให้ชัดเจน ขึ้น อุตสาหกรรมชีวภาพ จะหมายถึง อุตสาหกรรมที่เรานำเทคโนโลยีชีวภาพ รวมถึงเทคโนโลยีอื่นๆ มาช่วยสนับสนุนการผลิตผลิตภัณฑ์จากพืช สัตว์ และจุลินทรีย์ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ตลาดต้องการ หรือผู้ประกอบการ ซึ่งจะครอบคลุมถึงกลุ่มผลิตภัณฑ์หลักๆ เช่น ผลิตภัณฑ์อาหาร ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ยา ผลิตภัณฑ์สุขภาพ สำหรับมนุษย์ รวมไปถึงเวชสำอาง และพวกชีวภัณฑ์ต่างๆ และยังครอบคลุมผลิตภัณฑ์ด้านการเกษตรด้วย ซึ่งจะมีปัจจัยการผลิตทั้งพืชและสัตว์ เช่น ปุ๋ย วัสดุปรับปรุงดิน สารกำจัดศัตรูพืช นอกจากนั้น ยังมีกลุ่มของอุตสาหกรรมพลังงาน และสิ่งแวดล้อม นี่ก็ถือเป็นส่วนหนึ่งที่เทคโนโลยีชีวภาพ เข้าไปมีส่วนสร้างมูลค่าเพิ่มให้ได้

แนวโน้มของ Bioindustry ที่เป็นประเด็นร้อนในปัจจุบัน มีอะไรบ้าง

ถ้ามองในมุมกว้างๆ ประเด็นที่เป็นแนวโน้มสำหรับด้านอุตสาหกรรมชีวภาพของประเทศไทย ก็จะเป็นด้านผลิตภัณฑ์สุขภาพ ทั้งที่เป็นอาหารและที่ไม่ใช่อาหาร ผลิตภัณฑ์ที่จะช่วยป้องกันโรคภัยไข้เจ็บและทำให้มีอายุยืนยาว แข็งแรง ช่วยชะลอวัยและเสริมความงาม ในภาพกว้าง คือ แนวโน้มที่ประเทศไทยให้ความสนใจ ซึ่งก็ครอบคลุมไปถึงผลิตภัณฑ์ที่ลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม และสนับสนุนพลังงานทดแทนด้วย วว. ก็มีอีกกลุ่มหนึ่งดูแลอยู่

เนื่องจากอุตสาหกรรมชีวภาพเกี่ยวข้องกับหลายกลุ่มผลิตภัณฑ์ ก็จะไม่สามารถฟันธงไปได้หมดทุกผลิตภัณฑ์จะขอยกตัวอย่างผลิตภัณฑ์เฉพาะบางอย่างที่มีแนวโน้มเป็นที่นิยมนกัน

อันแรกเลยเป็นเรื่องของอาหารเพื่อสุขภาพ โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์ที่แปรรูปจากข้าว เราคงได้ยินคำว่า ผลิตภัณฑ์จากข้าวกล้องงอกที่เป็น GABA rice (gamma-aminobutyric acid) วว. เราเองก็ให้ความสำคัญด้านนี้ และมีงานวิจัยเกี่ยวกับการแปรรูปข้าวให้เป็นอาหารสุขภาพ ซึ่งก็มีงานวิจัยหลายเรื่องที่ถ่ายทอดไปสู่ผู้ประกอบการแล้ว เช่น การทำแคปซูลยาจากข้าว น้ำสลัดไร้ไขมัน หรือผลิตภัณฑ์แปรรูปอื่นๆ จากข้าว เรื่องนี้คิดว่ามาแรงในประเทศไทยขณะนี้ นอกจากนั้น ก็มีผลิตภัณฑ์ที่เสริมสร้างประโยชน์ให้แก่ร่างกายที่เราเรียกว่า functional food รวมถึงผลิตภัณฑ์อาหารที่มีสรรพคุณเป็นยา ที่เราเรียกว่า nutraceuticals ตัวอย่างเช่น อาหารที่เน้นว่ามีสาร anti-oxidant สูง ตลาดกำลังโตขึ้นเรื่อยๆ หรืออาหารที่มีแคลอรีต่ำ



สำหรับผู้ที่มีน้ำหนักเกิน หรืออาหารที่ช่วยป้องกันโรคหรืออาหารที่มีสรรพคุณเป็นยาสำหรับกลุ่มโรคเสี่ยงต่างๆ คนก็สนใจ อย่างอาหารที่ป้องกันโรคหัวใจ เบาหวาน ความดันโลหิตสูง เป็นแนวโน้มของอาหารที่คนสนใจ รวมถึงอาหารสำหรับผู้สูงอายุ และอาหารสำหรับเด็กและวัยรุ่น ถ้าจะมองไปถึงด้านที่เกี่ยวกับพืชเกษตร สิ่งที่กำลัง

สนใจได้รับความนิยมนในงานวิจัยและพัฒนา ก็จะเป็นพวกพืชพลังงานและพืชที่ดูดซับก๊าซเรือนกระจกต่างๆ เรา กำลังวิจัยกันอยู่ ไม่ใช่เฉพาะก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ตัวเดียว แต่จะมีทั้งมีเทน แอมโมเนีย ซึ่งเรายังไม่ได้ให้ความสำคัญเลย เรามุ่งไปแต่คาร์บอนไดออกไซด์

ความถนัดด้าน Bioindustry ของ วว. คืออะไร



ส่วนใหญ่เทคโนโลยีในกลุ่มนี้ จะมีอยู่ 5 ด้านด้วยกัน คือ เทคโนโลยีอาหาร เกษตรและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ ชีวภาพ เกษตร และการบรรจุภัณฑ์ วว. ก็จะถนัดใน 5 ด้านนี้ ซึ่งในการทำงาน เราก็จะมีการนำมาเสริม สนับสนุนเทคโนโลยีเหล่านี้ โดยที่เรายังมีเทคโนโลยีอีก 4 ด้าน ซึ่งอยู่อีกกลุ่มหนึ่ง คือด้านพัฒนาอย่างยั่งยืน ก็มีส่วนเข้ามาช่วยให้การทำงานบรรลุเป้าหมายด้วย เช่น ด้านเทคโนโลยีวัสดุ วิศวกรรมพลังงานและสิ่งแวดล้อม



ที่เรากำหนดไว้ด้วย ปัจจัยต่อมา เราต้องคำนึงถึงโครงการที่จะส่งผลกระทบทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม ทรัพยากรสิ่งแวดล้อม และพลังงาน ของประเทศ เราก็จะให้ความสำคัญ ให้น้ำหนักแก่โครงการ แล้วที่จะหลีกเลี่ยงไม่ได้เลยคือ ปัจจัยของความพร้อม ศักยภาพ และทรัพยากรที่มี ที่จะดำเนินโครงการได้สำเร็จ ทั้งในแง่ศักยภาพของหน่วยงานของเราเอง และหน่วยงานที่เราบูรณาการร่วมกับเขา ซึ่งเป็นเครือข่ายกับเรา

การทำวิจัย พัฒนา และถ่ายทอด กลุ่มเป้าหมายคือกลุ่มไหนบ้าง

จุดมุ่งหมายของการวิจัยด้าน Bioindustry คืออะไร องค์ประกอบในการพิจารณาตัดสินใจโครงการวิจัยมีอะไรบ้าง

จุดมุ่งหมายของ วว. เราในการกำหนดงานวิจัยด้าน Bioindustry ก็คือ การนำเอาทรัพยากรที่มีความหลากหลายทางชีวภาพ ซึ่งครอบคลุมทั้งผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ ผลิตภัณฑ์ชีวภาพ มาสร้างคุณค่าและมูลค่าเพิ่ม แล้วนำผลงานวิจัยนั้น ไปถ่ายทอดสู่การใช้ประโยชน์ทั้งในระดับอุตสาหกรรมและชุมชน ฉะนั้น ผลที่ตามมา ก็คือว่า ผลงานต้องมีส่วนในการเสริมสร้างสุขภาพ และสร้างคุณภาพชีวิตของประชากร แล้วก็ได้ผลลัพธ์ในการเสริมสร้างศักยภาพในการแข่งขันของประเทศ นี่คือจุดมุ่งหมายของการวิจัยและพัฒนาด้านอุตสาหกรรมชีวภาพของ วว.

ส่วนในการคิดค้นโครงการวิจัย เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่เราประสงค์ วว. จะให้ความสำคัญกับโครงการที่มีโอกาสของความสำเร็จสูง

คือโอกาสที่จะมีผู้ประกอบการนำไปใช้ได้จริงๆ แล้วเราก็จะให้น้ำหนักกับโครงการที่ช่วยตอบโจทย์และแก้ปัญหาของประเทศ ซึ่งหมายความว่า งานของเราจะต้องสอดคล้องกับแผนต่างๆ แนวนโยบายของรัฐ แผนพัฒนาเศรษฐกิจแนวทางและนโยบายการวิจัยของชาติ รวมถึงทิศทางของทางกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ ต้นสังกัดของเรา และทิศทาง

เราให้ความสำคัญกับสองกลุ่มหลัก คือ กลุ่มผู้ประกอบการอุตสาหกรรม ที่เราเรียกว่า SMEs หรือกลุ่มอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อม กับอีกกลุ่มหนึ่ง คือ ภาคประชาชน กลุ่มสังคมหรือกลุ่มชุมชน ทั้งสองกลุ่มนี้ ก็จะเป็นกลุ่มที่นำผลงานของเราไปผลิตให้เกิดผลเป็นรูปธรรม แต่เรายังมีกลุ่มผู้ใช้อีกกลุ่มหนึ่ง ซึ่งเป็นกลุ่มที่สำคัญ



เช่นกัน คือ กลุ่มที่เป็นวิชาการ เช่น ภาครัฐ ที่เป็นหน่วยงานส่งเสริม สนับสนุนต่างๆ ของเรา ภาครัฐเหล่านี้จะนำผลงานของเราไปใช้ในรูปของข้อมูลฐานข้อมูล องค์ความรู้ ข้อมูลอ้างอิง หรือใช้ในการสนับสนุนในการพิจารณาให้เกิดเกณฑ์มาตรฐาน ระเบียบ หรือใช้ในการวางแผนงานของเขาต่อไป ความรู้ของเราจะเป็นฐานที่จะสนับสนุนในการทำงานของหน่วยงานราชการเหล่านี้ด้วย

เทคโนโลยีใดที่ได้รับการถ่ายทอดไปแล้วบ้าง

ในช่วงสองสามปีที่ผ่านมา ในเรื่องของกลุ่มเป้าหมายที่เป็น SMEs ก็จะมีในเรื่องของเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมที่เกี่ยวกับการแปรรูปอาหาร เราได้ถ่ายทอดเทคโนโลยีในส่วนที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและต้นทุน และสามารถผลิตอาหารได้ปลอดภัย คุณภาพสม่ำเสมอ ตัวอย่างเช่น เครื่องขัดผิวมันฝรั่ง ซึ่งสามารถลดเวลาในการลอกเปลือก และลอกได้สะอาด

สำหรับใช้ในการผลิตอาหาร หรือเครื่องล้างเครื่องเทศ เพราะเครื่องเทศใช้เยอะในการทำอาหารไทย เราผลิตเครื่องล้างที่ทำให้เครื่องเทศและผักไม่ช้ำ และล้างได้เร็วและสะอาด แล้วยังมีเครื่องมือทองม้วน เพื่อแก้ปัญหาทองม้วนที่ผลิตมา มีการม้วนไม่สม่ำเสมอ แต่เครื่องของเราทำให้มีการม้วนสม่ำเสมอและผลิตได้เร็ว ตอนนี้ได้ทราบว่า ผู้ผลิตสามารถนำไปส่งออกแล้วด้วย

นอกจากนั้น ยังมีผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่เราทำจากสมุนไพร และผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารที่ปรับภูมิคุ้มกันให้แข็งแรงจากสมุนไพรพุงทะลาย และผลิตภัณฑ์บำรุงและป้องกันโรคตับจากสมุนไพรไทย ซึ่งเราได้ถ่ายทอดไปเรียบร้อยแล้ว เรายังมีเทคโนโลยีเกี่ยวกับสารรัยที่เราได้ถ่ายทอดไปเพื่อใช้เป็นวัสดุปรับปรุงดิน ซึ่งเป็นของธรรมชาติที่ไม่ใช่เป็นเคมี ก็จะช่วยให้ดินอุ้มน้ำและดูดซับแร่ธาตุต่างๆ ได้ดีขึ้น ดินก็มีคุณภาพดีขึ้น นอกจากนี้ ยังมีเรื่องอาหารผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร แล้วก็

เทคโนโลยีสารรัย ในเป้าหมายของผู้ประกอบการชุมชน เราได้มีการถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อให้ชุมชนได้ใช้ประโยชน์ในการประกอบการ เพื่อให้มีรายได้และคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น เช่น การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง เราได้ถ่ายทอดให้กลุ่มชุมชนในภาคอีสาน และภาคใต้ กว่าสามร้อยแห่ง ทำให้เขาได้ใช้ปุ๋ยอินทรีย์แทนการใช้ปุ๋ยเคมี ซึ่งเป็นการลดค่าใช้จ่ายในการนำเข้าปุ๋ย และลดการใช้ปุ๋ยเคมีในดินได้ในระยะยาว แล้วยังมีการถ่ายทอดเทคโนโลยีการแปรรูปผลไม้ เช่นผลไม้แช่อิ่มอบแห้ง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จะมีรสอร่อย คุณภาพสม่ำเสมอ และยังช่วยพัฒนาออกแบบบรรจุภัณฑ์สินค้าชุมชนด้วย เพื่อช่วยในการยืดอายุผลิตภัณฑ์ รักษาให้สินค้ามีคุณภาพยืนยาว และเป็นเอกลักษณ์ของผู้ประกอบการ ทำให้ผู้ประกอบการอยากซื้อมากขึ้น เรายังมีเทคโนโลยีการเพาะเห็ด ทั้งเพาะเห็ดเมืองหนาว เมืองร้อน แล้วก็ผักพื้นบ้านบางอย่าง เช่น ผักหวานป่า ก็มีการถ่ายทอดให้ชุมชน



การประเมินผลสำเร็จของการดำเนินงาน ของ วว. อยู่ในระดับใด

วว. ได้มีการติดตามผลของการถ่ายทอดเทคโนโลยี ในรูปของการสำรวจความพึงพอใจที่มีต่อการถ่ายทอดเทคโนโลยี ปัจจุบันเรามีการสำรวจผลงานที่ถ่ายทอดไปในระหว่าง 2-3 ปีที่ผ่านมา ซึ่งโดยภาพรวม ได้รับการตอบกลับในเรื่องของความพึงพอใจอยู่ในระดับ “พอใจมาก” คือเราแบ่งการสำรวจ การพึงพอใจออกเป็น 5 ระดับ คือจากน้อยที่สุด น้อย ปานกลาง พอใจมาก พอใจมากที่สุด ของเรายังไม่ถึงพอใจมากที่สุด พอเราแยกดูทีละข้อ เรื่องที่ได้คะแนนระดับพอใจมากที่สุด จะเป็นเรื่องเกี่ยวกับมนุษยสัมพันธ์ของนักวิชาการของ วว. ซึ่งก็เป็นสิ่งที่น่าภูมิใจของชาว วว. ส่วนที่เหลือได้ระดับพอใจมาก ได้แก่ เรื่องของคุณภาพของผลงาน ความรู้ความสามารถของนักวิชาการ การให้ข้อเสนอแนะหลังการให้บริการ และความสะดวกรวดเร็วในการประสานงานเมื่อเกิดปัญหา ซึ่งเราก็คงต้องมาพัฒนาและปรับปรุงการทำงานของเรามาให้เกิดประโยชน์แก่ผู้ประกอบการต่อไป

ประโยชน์ที่ประชาชนหรือสังคม จะได้รับจากการวิจัยด้าน Bioindustry

อย่างที่นิยามของอุตสาหกรรมที่ได้กล่าวไปแล้วว่า อุตสาหกรรมชีวภาพ เป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์ พืช สัตว์ และจุลินทรีย์ และเป็นอุตสาหกรรมที่นำทรัพยากรของชาติที่มีอยู่มาสร้างคุณค่า และเพิ่มมูลค่า ฉะนั้น ประโยชน์ของอุตสาหกรรมนี้ในภาพรวมก็คือ การได้ผลิตภัณฑ์ใหม่ออกมา แล้วก็

ได้เทคโนโลยีที่ใช้ภายในประเทศ ซึ่งเป็นประเด็นสำคัญ และมีผู้ประกอบการใหม่เกิดขึ้น ถ้ากล่าวในแง่เศรษฐกิจทั้งหมดนี้ก็จะช่วยสร้างงาน และสร้างรายได้ให้แก่ประเทศ ถ้ามองในแง่สังคม ตัวผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่จะส่งผลต่อสุขภาพ ทำให้สุขภาพของพวกเราดีขึ้น

ท่านคิดว่าบรรยากาศการทำงานวิจัย ของ วว. ในปัจจุบัน เป็นอย่างไร

เท่าที่ดู บรรยากาศการวิจัยของ วว. ในปัจจุบัน ก็มีลักษณะของการบูรณาการที่ดี คือเราไม่ได้ทำงานแบบโดดเดี่ยวอีกต่อไป แต่เราจะทำงานเป็นแบบเทคโนโลยีผสมผสาน ให้ความสำคัญในการทำงานร่วมกับคนอื่น และมีการบูรณาการด้านเทคโนโลยีมากขึ้น เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์

สิ่งที่ยากจะฝากไว้กับนักวิจัยรุ่นหลัง และพนักงาน วว.

อยากจะพูดจากใจว่า สิ่งที่เราเห็น ตั้งแต่ก้าวเข้ามาที่ วว. เพราะทำงานใน วว. มานานมาก วันแรกที่เข้ามารู้จัก วว. สิ่งที่เราเห็นที่บางเขน ตอนนั้น วว. มีชื่อเสียงมาก คนที่เรียนจบด้านวิทยาศาสตร์อยากจะเข้ามาทำงานที่นี่ทั้งนั้น อยากมาเป็นสมาชิกของ วว. สิ่งที่เราเห็นแล้วสะดุดตา สะดุดใจ คือข้อความสองประโยคที่เขียนไว้บนฝาผนังของโถงอาคารสองข้าง ประโยคแรกเป็นภาษาอังกฤษ แล้วมีภาษาไทยกำกับ เขียนไว้ว่า **Research leads to the summit of knowledge.** งานวิจัยนำมาซึ่งสุดยอดแห่งความรู้ ส่วนอีกประโยคหนึ่ง มีแต่ภาษาอังกฤษเขียน

ว่า **The essence of knowledge is having it to apply it.** เป็นประโยคที่ท่านขงจื้อได้กล่าวมาแล้วนับพันๆ ปี เมื่ออ่านแล้วสะดุดตา สะดุดใจทันที เป็นประโยคที่มีความรู้สึกเลยว่า ทันสมัยตลอดกาล เป็นอมตะที่สื่อความให้ผู้ที่อ่านเข้าใจ บ่งบอกความหมายให้เข้าใจได้ว่า ทัศนคติของการก่อตั้ง วว. คือการทำงานวิจัยให้ได้สุดยอดของความรู้ ภูมิปัญญา และใช้สุดยอดของความรู้ และภูมิปัญญา นี้มาใช้ให้เกิดประโยชน์เป็นรูปธรรม ถึงวันนี้ วว. ก่อตั้งมานานถึง 46 ปีแล้ว ก็ได้สร้างผลงานที่มีประโยชน์มีคุณค่ามากมายให้แก่ประเทศ สมกับเป็นหน่วยงานวิจัยประยุกต์แห่งแรกของประเทศไทย นับเป็นความภาคภูมิใจของพวกเราชาว วว. และสมควรที่พวกเราชาว วว. รุ่นหลัง และรุ่นต่อไป จะได้สานต่อปณิธานในการก่อตั้งนี้ไว้เหมือนที่ได้กล่าวไว้แล้ว ให้ต่อเนื่อง คงอยู่ต่อไป...

การถ่ายทอดเรื่องราวเกี่ยวกับอุตสาหกรรมชีวภาพของท่านรองฯ อัญชลี กมลรัตนกุล ทำให้พวกเราได้รู้จักความเป็นมา และแนวโน้มของอุตสาหกรรมด้านนี้ดีขึ้น และทำให้ทราบว่า ผลิตภัณฑ์และผลิตภัณฑ์ได้จากอุตสาหกรรมประเภทนี้เกี่ยวข้องกับชีวิตมนุษย์และสิ่งมีชีวิตทั้งมวลอย่างลึกซึ้ง รวมทั้งมีคุณูปการใหญ่หลวงต่อการพัฒนาประเทศทั้งในทางเศรษฐกิจและสังคม และท้ายสุด ประชญาในการทำงานวิจัยที่สอดคล้องกับการก่อตั้งหน่วยงานวิจัยอย่าง วว. ซึ่งได้รับการสถาปนามานานนับ 46 ปี ถือเป็นการทักทายทั้งดงาม และสมควรที่ประชาคมนักวิจัยจะซาบซึ้งและสานต่อปณิธานและอุดมการณ์แห่งการวิจัยให้ท่านเท่านั้น



สัมภาษณ์

รองผู้อำนวยการวิจัยและพัฒนาด้านการพัฒนาอย่างยั่งยืน นางสาวพิศมัย เจนวนิชปัญญกุล



ดร. นฤมล รื่นไวย์ และ ดารณี ประภาสะโนบล
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) เป็นหน่วยงานวิจัยที่ก่อตั้งมานานนับ 46 ปี มีการสร้างสรรค์ผลงานวิจัยที่สร้างประโยชน์แก่ประชาชนและประเทศชาติ นับเบ็ดเสร็จหลายด้าน ในวาระนี้ วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงขอแนะนำกลุ่มการวิจัยและพัฒนาของ วว. อีกกลุ่มหนึ่ง คือกลุ่มการวิจัยและพัฒนาอย่างยั่งยืน ซึ่งฟังดูชื่อก็น่า

สนใจ เรามาเรียนรู้กันดีกว่าว่าการวิจัยและพัฒนาอย่างยั่งยืน นั้นคืออะไร และมีแนวทางอย่างไร ท่านรองผู้อำนวยการวิจัยและพัฒนาด้านการพัฒนาอย่างยั่งยืน นางสาวพิศมัย เจนวนิชปัญญกุล ได้กรุณาให้เกียรติเล่าถึงแนวคิด และได้กล่าวฝากทิ้งท้าย เพื่อเป็นข้อเตือนใจสำหรับนักวิจัยรุ่นใหม่ เรามารับฟังทัศนะ และข้อคิดเห็นของท่านกันดีกว่าค่ะ

แนวคิดของการวิจัยและพัฒนาอย่างยั่งยืนคืออะไร

แนวคิดของการวิจัยและพัฒนาอย่างยั่งยืน ได้แก่การที่ต้องดูแลการวิจัยให้ทั้งประเทศไทยและทั้งโลกมีการพัฒนาอย่างที่ไม่ทำให้เกิดผลเสีย รวมถึงการผลิตและการใช้ที่ไม่ก่อผลกระทบกับสิ่งแวดล้อม แนวคิดของการวิจัยและพัฒนาในทุกเรื่อง ไม่ว่าจะเป็น

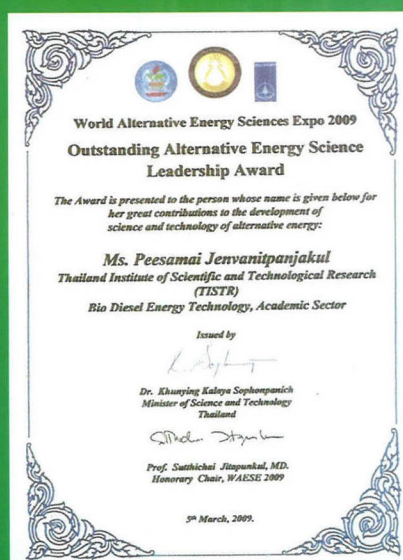


การใช้พลังงานและวัสดุ หรือการผลิต
ชิ้นงานต่างๆ จะต้องไม่ก่อให้เกิดโลก
ร้อน แล้วก็ไม่ก่อให้เกิดผลเสียที่เป็น
ผลกระทบต่อไป เป็นต้นว่า การวิจัย
บางเรื่อง เราผลิตของออกมาอย่าง
หนึ่ง มันอาจไปก่อผลเสียต่อไปอีก ดัง
นั้นในการทำงานของเรา ต้องไม่ก่อให้เกิด
สิ่งเหล่านี้เพิ่มมากกว่าเดิม ถ้าเรากำจัด
ของเสีย เราก็ต้องไม่สร้างของเสียเพิ่ม
นี่คือแนวคิดในการทำงานของเรา

**การกำหนดนโยบายและแนวทาง
ด้านพัฒนาอย่างยั่งยืน พิจารณาจาก
ปัจจัยอะไรบ้าง**

ทิศทางของ วว. ขณะนี้ เราจะ
กำหนดตั้งแต่ความต้องการของประเทศชาติ

แล้วก็ทิศทางโลกว่าเรามองอะไรกันใน
แง่ของการพัฒนาอย่างยั่งยืน จากนั้น
เราก็ต้องมาดูนโยบายระดับชาติของ
สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการ
เศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ หรือ สศช.
ในความต้องการของประเทศ วว. จะ
กำหนดกรอบผู้รับผลงานออกไปเป็น
สองระดับ คือ SMEs (วิสาหกิจขนาด
กลางและขนาดย่อม) กับวิสาหกิจ
ชุมชน ดังนั้น เราจะดูว่า เขาต้องการ
อะไรบ้าง ทิศทางที่เรามองตอนนี้ ก็คือ
พลังงานทดแทน จากนั้น เราก็มองว่า
วว. สร้างสมเทคโนโลยีอะไรมาบ้าง
การสร้างสมเทคโนโลยีเหล่านั้น จะ
ทำให้การทำงานของวว. ประสบผลสำเร็จ
ได้เร็ว และเกิดผลกระทบต่อประเทศ
เป็นอย่างสูง ในเรื่องของพลังงานทด



แทนเราได้กำหนดว่า ต้องเป็นเรื่อง เชื้อ
เพลิงชีวภาพ ซึ่งในการวิจัยเรื่องนี้ จะมี
ผลกระทบต่อคนข้างเยอะ จากประเทศ
เราตอนนี้ ต้องการใช้น้ำมันมาก ในขณะที่

นี้ ทิศทางเราไม่ใช่แค่มองแค่ตรงนี้ แต่ต้องมองว่า 10 ปีข้างหน้า เราจะต้องเดินไปทางไหน ก็ต้องเอาแผนของชาติมาดู

ในเรื่องของสิ่งแวดล้อม เราจะมีมุมมองเรื่องภาวะโลกร้อน ซึ่งก็มีหลายประเด็น เช่น เรื่อง การลดคาร์บอนไดออกไซด์ หรือพวกแก๊สชีวภาพ ซึ่งเกิดการหมักแล้วลอยไปในอากาศ ที่ทำให้เกิดโลกร้อน เราจะดึงเอาแก๊สตัวนี้กลับมา เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ กลายเป็นพลังงาน อีกส่วนหนึ่งก็คือ เรื่องของไบโอพลาสติก เป็นทิศทางซึ่ง วว. ได้กำหนดไว้หลายปีมาแล้ว ตั้งแต่สมัย ท่านรองผู้ว่าการฯ สุมาลัย ศรีกำไลทอง ขณะนี้จะมีนักวิจัยทั้งกลุ่มชีวภาพ และกลุ่มพลังงาน ร่วมกันทำงาน เพื่อที่จะเดินต่อไปข้างหน้า

อีกเรื่องหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับภาวะโลกร้อน ที่เราอาจจะยังมองไม่เห็นในขณะนี้ แต่เราต้องพูด ก็คือ เรื่องของสาหร่าย อาจจะก้าวล่วงเข้าไปในเรื่องของชีวภาพบ้าง แต่ว่างานมันเชื่อมโยงกัน คือ สมัยนี้ การผลิตพลังงานชีวภาพ ถ้าเอาพืชอาหารมา มันก็จะเกิดปัญหา อย่างที่มีคนพูดกันว่า เอาอาหารมาเป็นพลังงานหมด ต่อไปจะกินอะไร ฉะนั้น เราก็พยายามหาทิศทางที่จะเอาของที่ไม่ใช่อาหารมาเป็นวัตถุดิบ ในการผลิตพลังงานที่ผ่านมา ก็จะมีเรื่องของสับดำซึ่งเรารู้จักกันดี ส่วนสาหร่ายจะเป็นเรื่องใหม่ สาหร่ายจะเป็นตัวหนึ่งที่ช่วยลดโลกร้อนได้ดี เนื่องจากมันใช้คาร์บอนไดออกไซด์ในการเจริญเติบโต ดังนั้น คาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งออกจากกระบวนการผลิตของโรงงานทั้งหลาย จะเป็นปัจจัยอีกอย่างหนึ่งที่ทำให้สาหร่ายโต ก็จะเกิดผลทั้งการลดโลกร้อน และการสร้างพลังงานทดแทนในอนาคต เรื่องนี้ก็เป็นประเด็นหลัก ซึ่งเรามีโครงการจะใช้สาหร่ายเป็นวัตถุดิบในการผลิตพลังงานทดแทน

การวิจัยและพัฒนาอย่างยั่งยืนของ วว. มีบทบาทส่งเสริมการพัฒนาประเทศในแง่มุมไหนบ้าง

งานด้านพัฒนาอย่างยั่งยืนของ วว. แบ่งออกเป็นสี่ฝ่าย คือ ฝ่ายพลังงาน ฝ่ายสิ่งแวดล้อม ฝ่ายวัสดุ และฝ่ายวิศวกรรม แต่เวลาเราสร้างชิ้นงานวิจัย เราจะไม่ได้สร้างตามฝ่าย เราจะทำตาม topic คือ วว. ตอนนี้ มีทิศทางการทำงานวิจัยอยู่ 4 ด้าน คือ อาหารเพื่อสุขภาพ ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ พลังงาน และสิ่งแวดล้อม ถ้าพูดถึงเรื่องอาหารเพื่อสุขภาพและผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ ส่วนของวัสดุกับวิศวกรรมก็มีส่วนเข้ามาช่วยด้วย ในการสร้างอุปกรณ์ ชิ้นส่วนอุปกรณ์ เช่น เครื่องนวดกายภาพบำบัด ซึ่งใช้ความสามารถในเรื่องของวัสดุก้าวหน้า คือ เพียโซอิเล็กทริก ตอนนี้ความสามารถของเราด้านนี้ค่อนข้างเยอะ แล้วเราก็ทำได้ครบวงจร คือ สร้างทั้งผลิตภัณฑ์ สร้างทั้งวงจรที่จะผลิต ฉะนั้น ตรงนี้ถ้าทำเป็นผลิตภัณฑ์ได้มาก ก็จะช่วยอุตสาหกรรมได้หลายประเภท เป็นต้นว่า อุปกรณ์ทางการแพทย์ อย่างเครื่อง

นวดกายภาพบำบัด จะเป็นชิ้นงานที่เป็นเครื่องมือประจำตัวนักกายภาพบำบัด แต่ก่อนเครื่องมือเหล่านี้จะเป็นเครื่องนำเข้าและมีราคาแพง แต่ตอนนี้มีผู้รับถ่ายทอดจากเราไป เขาก็นำไปพัฒนาเครื่องที่มีราคาถูก แต่คุณภาพเหมือนเดิม ก็ทำให้นักกายภาพบำบัดสามารถมีไว้เป็นเครื่องมือประจำตัวของเขาได้ เดี่ยวนี้เวลาไปไหน เช่น ไปเปิดคลินิก ก็สามารถหิ้วเครื่องนี้ไปได้ นี่คือส่วนที่จะช่วยลดการนำเข้าของผลิตภัณฑ์ เครื่องมือทางการแพทย์ แล้วก็จะจะมีเครื่องมือทางการแพทย์ แล้วก็จะจะมีเครื่องมือทางการแพทย์ อีกหลายตัว เช่น เครื่องงอเข้ากายภาพบำบัด เพราะบางที่เรามีปัญหาผ่าตัด ไม่สามารถงอเข้าด้วยตนเองได้ ต้องมีเครื่องมือมาช่วยรองรับ สิ่งนี้คือส่วนซึ่งเราจะเอาความสามารถทางด้านวัสดุมาประกอบเป็นชิ้นส่วน

แนวคิดในการทำงานวิจัยและพัฒนา ที่อยากจะฝากไว้แก่นักวิจัยไทย

สิ่งที่อยากจะฝากเอาไว้ ข้อที่หนึ่งนะคะ คือความอดทน การเป็นนักวิจัย ถ้าไม่อดทนจะไม่เห็นผล การเป็น





นักวิจัย ต้องใช้เวลายาวนานกว่าจะเห็นผล ตัดเลื้อยหนึ่งตัว วันหนึ่งได้เลื้อยแล้ว แต่งานวิจัย ทำงานไปสามวัน ตัวเลื้อยยังไม่ออกเลย บางทีลืมหูลึกอีกต่างหาก พอลืมหูลึกก็เลิก ความอดทนเป็นเรื่องใหญ่ นะคะ การวางแผนที่ดีเป็นเรื่องที่ทุกคนต้องทำอยู่แล้ว แต่ว่าความอดทน และต้องให้กำลังใจตัวเองสูง อันนี้เป็นเรื่องใหญ่ นักวิจัยจะท้อเวลาที่ผลมันไม่ออกมาตามใจ แล้วก็ท้อในการที่เห็นผลช้า นี่คือ norm ของมนุษย์ มนุษย์เรามักอยากได้ของเร็วๆ ไม่อยากรอ

อีกประการหนึ่ง คือ นักวิจัยจะต้องยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่าง การทำงานวิจัยมีหลายแง่มุมที่จะมองที่จะคิด แต่ถ้ามีใครให้ความเห็น เราก็ต้องยอมรับว่าสิ่งที่เขาเห็น เราจะนำมาปรับใช้อย่างไรกับสิ่งที่เราเชื่อ แต่อย่าไปต่อต้านตั้งแต่นั้น เเท่าที่เห็นนักวิจัยส่วนใหญ่ ยากมากที่จะยอมรับความคิดเห็น พอมีใครมาอธิบายอะไร ก็มักจะคิดว่าเขาจะว่าเรา แต่ที่จริงแล้ว เขาให้ความเห็น แต่เขาไม่ได้ว่าเรา เพียงแต่เขามีความเห็นที่ไม่เหมือนเรา ก็จะเกิดอาการไม่ถูกใจเรา ทำให้เราไม่ได้ยินข้อคิดเห็นที่อาจจะเป็นประโยชน์ นี่คือเรื่องสำคัญที่นักวิจัยควรจะมี คือ ต้องยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่าง

อีกข้อหนึ่ง เป็นเรื่องของการทำงานเป็นทีมงานถ้าเพื่อทำคนเดียว มันจะเห็นผลน้อย แต่ถ้าเราใจกว้าง แบ่งงานกันให้ชัดเจน และยอมรับผลงานซึ่งกันและกัน ในสถาบันวิจัยๆ นี้ จะทำให้เกิดประโยชน์มากเลย เพราะความสามารถของแต่ละหน่วยงานของเราเนี่ยเยอะ และแต่ละคนก็เก่งในสายตัวเอง แต่ที่สำคัญ คือ การรวมกันให้ได้ เรื่องนี้เป็นเรื่องใหญ่ งานที่ทำไปแล้วไม่เห็นผลที่ชัดเจนกับประเทศ นั่นเป็นเพราะมันเล็กเกินกว่าที่คนจะยอมรับ

ดังนั้น ถ้าทำโครงการใหญ่ๆ ได้ คนก็จะยอมรับมากขึ้น เรื่องความมอดทนเป็นเรื่องใหญ่ นี่ได้จากตัวเองนะ ตอนอายุสักสามสิบกว่า รู้สึกว่า สู้ไม่ไหว คือรู้สึกว่าคนอื่นจากหน่วยงานอื่น เขาทำงานได้เยอะ นอกหน่วยงานเรา เขาทำได้มากมาย่ายกอง แต่เราไม่รู้วิธีบริหารจัดการเขาเป็นอย่างไร พอมาเทียบกับเรา เอ๊ะ...ทำไมเราทำได้น้อย เพราะเราไปทำเล็กๆ ไม่ได้จับเป็นกลุ่ม คือถ้าเราจับเป็นกลุ่มได้ มันก็จะขยายผล ทำให้เกิดผลงานได้มาก นี่คือที่ที่คิดนะ ดังนั้น เรื่องใหญ่ของเรา ต้องจับกลุ่มให้ได้ แล้วก็ต้องรักกัน มีใจกว้าง มิฉะนั้นจะลำบาก ความใจกว้างในที่นี้คือ วิธีการทำงานเป็นทีม ซึ่งมันจะมีทั้งผลดี และผลที่ต้องระวัง เช่น การทำงานร่วมกัน อาจจะมีการขโมย หรืออ้างผลงานของอีกคนหนึ่ง ซึ่งเรื่องแบบนี้เกิดขึ้นทุกที่ในหน่วยงานวิจัย ดังนั้น เราต้องมาตกลงร่วมกัน และต้องใจกว้าง ตกลงกันว่า เมื่อได้ผลงานหรือต้องลงแรงไปเท่าไร ก็รับผลประโยชน์เท่านั้น เรื่องนี้คือเรื่องใหญ่ เป็นจริยธรรมของนักวิจัย

ประสบการณ์อีกอย่างที่ว่า



เจอมา คือ ในบางเรื่อง คนเรามักจะอยากทำเฉพาะสิ่งที่มองเห็นอยู่ แต่ถ้ายังไม่เห็นอะไรเลย ก็ไม่ยอมทำ เพราะไม่รู้ว่าอะไรจะเกิดอะไรขึ้น ที่พูดอย่างนี้เพราะในระยะหลังๆ มานี้ เริ่มคิดว่าในบางเรื่อง มันเป็นโอกาสที่เราควรกล้าที่จะทำ สมมุติเราไปเข้าประชุม มันก็เป็นโอกาสที่เราสามารถเสนอว่า จะทำอย่างนี้ แต่บางครั้งไม่กล้าเสนอ เพราะกลัวว่าจะไม่สำเร็จ แต่ที่จริงแล้ว นั่นคือโอกาสที่จะทำให้องค์กรก้าว

กระโดดไปได้ ยกตัวอย่างเช่น โครงการที่ วว. ทำกับ APEC แล้วเราจะเสนอขอเงินเขา และเอาชื่อไป register ใน APEC ตอนที่เรานำเสนอไป มองไปรอบๆ ห้อง มีคนอยู่ราวๆ 20-30 คน เราก็คิดว่า เมื่อเสนอไปแล้วจะอย่างไร ถ้ามีปัญหาแล้วจะอย่างไร แต่ก็ตัดสินใจเสนอไป สุดท้ายก็เป็นโครงการที่ติดมือมา แล้วก็ทำให้ชื่อองค์กรของเราไปปรากฏเป็นส่วนหนึ่งที่ทำโครงการร่วมกับเขา คือพออยากจะทำอะไร สิ่งที่เราเห็นๆ อยู่ เวลาที่จะทำเราไม่ต้องกลัวอะไรมาก เพราะเราเห็นอยู่ แล้วก็ทำ แต่บางอย่างที่ไม่เห็น เราก็ควรจะลองทำ มิฉะนั้นแล้ว เหมือนกับว่าเรานั่งอยู่แล้วมีอะไรลอยมา แต่เราก็ปล่อยให้มันผ่านไป ทั้งที่มันคือ opportunity ถ้าเราไม่คว้า มันก็ผ่านไป แต่ถ้าเราคว้า แม้มันจะเสี่ยง แต่เราก็ควรคิดว่า มันก็ต้องมีข้อดีอยู่ ถ้ามันไม่ดี เราก็คงไม่มอง เพียงแต่เราไม่รู้ว่าเราจะทำสำเร็จหรือไม่สำเร็จ ถ้าไม่สำเร็จ เราก็คงจะเหนื่อย แล้วใครจะรับผิดชอบ แต่ถ้าเรากล้าเสี่ยงคว้าโอกาสนั้นไว้ บางทีมันก็เกิดผลที่เราจะได้ประโยชน์ อันนี้คือสิ่งที่พี่เรียนรู้กับตัวเอง





อีกอันหนึ่งที่เรารู้ก็คือ สิ่งที่ทำ
ที่ทำงานวิจัยทุกเรื่อง จำเป็นที่จะต้อง
มีความแม่นยำและถูกต้องในผลงาน ถ้า
เราเชื่อว่า สิ่งนั้นจะทำให้เกิดประโยชน์
กับประเทศ ทำให้ดีไว้ที่สุด ทำต่อไป
เพราะว่าประเทศไทยหมุนช้า ปัญหา
นั้นมันจะเกิดอยู่เรื่อยๆ ไม่เลิก ยกตัว
อย่างเรื่อง ไบโอดีเซล นับแต่เริ่มต้น
โครงการ หลังจากนั้น 20 ปี รายงาน
ของเราก็ยังใช้ได้ ถ้าเรามีความละเอียด
ถี่ถ้วนในงาน ก็สามารถดึงขึ้นมาใช้ได้
แล้วก็ต่อยอดได้ในทันที แต่ถ้าเราทำไป
แบบที่ต้องกลับมา repeat ผลมันก็จะ
เสียเวลา ฉะนั้น สิ่งที่เราเรียนรู้ คือ ถ้าเรา
ทำแล้วถูกต้อง เราทำแล้ว ใส่ใจกับมัน
เวลาผ่านไปกี่ปี ก็ยังนำกลับมาใช้
ประโยชน์ได้ ใช้ต่อยอดได้เร็ว และไม่
ต้องกังวลกับคำว่าขึ้นหิ้ง เห็นคนชอบ
พูด ฟังคิดว่า การที่ขึ้นหิ้ง ก็หมายความว่า
เรายังไม่สามารถหา opportunity
หรือโอกาสมาใช้ให้เหมาะสมกับงาน
วิจัยนั้นๆ ได้ ดังนั้น สิ่งที่เราเห็น แม้เราจะ
ไม่เห็น แต่เราต้องคว้าม้าทำให้เกิดเป็น

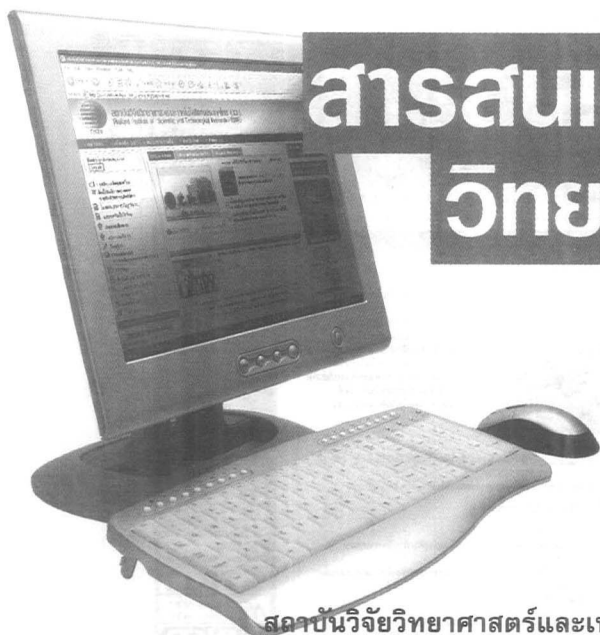
ของจริง แต่ถ้าเราปล่อยให้มันลอยไป
มันก็ลอยไป

เกี่ยวกับเรื่องโอกาส หรือ opportunity
นี้ เราจะไม่มีวิธีเตรียมตัวนักวิจัยอย่าง
ไร ให้เขามีความมั่นใจมากขึ้นว่าเห็น
แล้วทำได้

เราต้องบอกตัวเราเองว่า
You have to be good what you're doing.
คือ เราต้องมีความเชื่อมั่นในงาน
ที่เราทำ ในอดีต แต่ละวันที่ผ่านไป เราก็
ต้องเป็นเด็กมาก่อน แล้ววันที่ขึ้นเวที
เราก็สั้นมาก่อน ทุกคนต้องยอมรับ แต่
สำหรับเด็ก ทำอย่างไร จึงจะให้เขาก้าว
ไป อันหนึ่งที่ต้องบอก ก็คือ ต้องสู้ใน
ก้าวที่หนึ่งที่ต้องเกิด ถ้าก้าวที่หนึ่งไม่
เกิด ก้าวที่สอง คุณก็จะได้เกิด ถ้า
เราไม่กล้าที่จะก้าว เมื่อก้าวแล้ว ก็ต้อง
ทำให้มันดี มีความแม่นยำ และมอง
ให้รอบ ศึกษาให้ครบ พอครบแล้ว
เมื่อมี โอกาสผ่านเข้ามา เราถึงจะกล้า
ทำ เพราะถ้าตัวเราไม่พร้อม เราก็อาจ

จะพลาด เพราะฉะนั้น เราต้องกล้า
เมื่อมีอะไรใหม่ๆ เราก็ต้องทำ บางครั้ง
เด็กอาจจะคิดว่า ผู้ใหญ่บังคับให้ทำงาน
แต่เด็กก็ต้องเข้าใจด้วยว่า เขาทำงาน
ผลออกมาดี ความดีก็ตกอยู่กับตัวเขา
ใช่ที่เราจะได้ดีไปกับเขาด้วย เหมือน
เราเลี้ยงลูก เราดูลูก คนก็จะบอกว่าดู
แต่ถ้าเราปล่อยมากเกินไป ก็เท่ากับว่า
เราเลี้ยงลูกให้เป็นโจร ดังนั้น เราจึง
ต้องเตรียมพร้อมมันไว้ เพื่อให้เขารู้ว่า
เขาต้องทำอะไร จะเตรียมตัวเองได้
อย่างไร คือ ต้องทำทุกอย่างให้ดีใน
หน้าที่ของตัวเอง ไม่ต้องไปมองคนอื่น
มันเสียเวลา...

ความคิดและทัศนะของรอง
ผู้อำนวยการ พิศมัย เจนวนิชปัญญกุล นับ
เป็นข้อแนะนำที่มีค่าแก่นักวิจัยรุ่นใหม่
เป็นอย่างยิ่ง กองบรรณาธิการวารสาร
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงหวังใจ
ว่า นักวิจัยทั้งหลายจะได้นำข้อแนะนำ
ของท่านไปใช้ให้เกิดประโยชน์ทั้งต่อตัว
ท่านเอง และในการทำงานของท่าน ให้
สัมฤทธิ์ผลในอนาคตภายภาคหน้าต่อไป



สารสนเทศสำหรับงานด้าน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของ วว.

อลิสรา คุประสิทธิ์
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง
จังหวัดปทุมธานี 12120



มี การนำเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร หรือไอซีที (ICT) มาสนับสนุนการเผยแพร่สารสนเทศ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มากมาย ผ่านทางเว็บไซต์ของ วว. ที่ <http://www.tistr.or.th> โดยแบ่งออกเป็นหมวดต่าง ๆ อาทิเช่น หมวดหน่วยงานภายในสังกัด ซึ่งรวบรวมเกี่ยวกับการดำเนินงานและการให้บริการ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของแต่ละหน่วยงาน

หมวด ข่าวสาร วว. ซึ่งรวบรวมข่าวของ วว. ต่างๆ ที่เปิดโอกาสให้ผู้อ่านสามารถแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลงานหรือเทคโนโลยี รวมทั้งสามารถสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับผลงานหรือเทคโนโลยีนั้นๆ ได้ (<http://www.tistr.or.th/tistr2006/newsboard/webboard.php?Category=newsboard>)

หมวด จดหมายข่าว วว. ซึ่งเผยแพร่ข้อมูล ข่าวสาร ผลงานและเทคโนโลยีที่เกี่ยวกับ วว. ในรูปของไฟล์ PDF (http://www.tistr.or.th/tistr2006/source/news_letter/news_letter_show.php)

หมวด คลิปวิดีโอ ที่เผยแพร่ผลงานวิจัยของ วว. ในรูปของไฟล์วิดีโอ (http://www.tistr.or.th/tistr2006/indexn.php?pages=vdo_tistr_all)

หมวด โครงการ/ข้อมูล ที่เชื่อมโยงไปสู่เว็บไซต์ที่เผยแพร่ผลการดำเนินงาน โครงการและผลข้อมูลวิจัยต่างๆ ของ วว. อาทิเช่น

โครงการภาคีบัณฑิต (http://www.tistr.or.th/thesis/) เป็นโครงการการสร้างภาคีในการผลิตบัณฑิตระดับปริญญาโท-เอกระหว่าง วว. กับสถาบันการศึกษา เพื่อให้สามารถดำเนินการผลิตบัณฑิตร่วมกับสถาบันการศึกษาและภาคอุตสาหกรรมได้อย่างยั่งยืนตรงกับความต้องการภาคการผลิตทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ

โครงการ TISTR Foodprocess (http://www.tistr-foodprocess.net) เป็นโครงการให้คำแนะนำเพื่อส่งเสริมขีดความสามารถในการแข่งขัน ด้านการผลิตและกระบวนการทางอุตสาหกรรมผลไม้และผัก

เว็บไซต์เทคโนโลยีบล็อกประสาน ซึ่งจัดทำขึ้นเพื่อเป็นศูนย์กลางในการถ่ายทอดเทคโนโลยีความรู้ ผลงานวิจัยเกี่ยวกับเทคโนโลยีบล็อกประสาน (http://www.technologyblockprasan.com/index2.php)

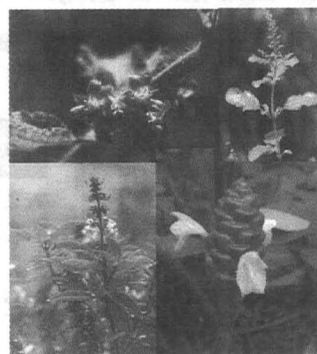
ข้อมูลไม้หอมเมืองไทย เป็นฐานข้อมูลเกี่ยวกับพืชน้ำมันหอมระเหยและเครื่องเทศไทย ทั้งข้อมูลด้านผลผลิตและองค์ประกอบทางเคมี (http://www.tistr.or.th/essence/)

ลูกประคบสมุนไพรในธุรกิจสปา เป็นเว็บไซต์เผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับสมุนไพร ข้อมูลเกี่ยวกับสมุนไพรที่หน้ารู้ และบทเรียนการทำลูกประคบสมุนไพร (http://www.tistr.or.th/spa/)

ฐานข้อมูลน้ำมันหอมระเหยไทย เป็นฐานข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลด้าน

ไม้หอมเมืองไทย

Alpinia galanga ขมิ้น
Boesenbergia pandurata - กระชาย
Citrus hystrix - มะนาว
Curcuma longa ขมิ้นชัน
Curcuma zedoaria ขมิ้นคื่นช่าย
Cymbopogon citratus - ตะไคร้
Homalomena aromatica - เตยหอม
Hyptis suaveolens - เปราะขาว
Ocimum basilicum (horapa) - ใบกะเพรา
Ocimum basilicum (manglak) - เกล็ด
Ocimum tenuiflorum (kaprao) - กะเพรา
Piper betel L. - พืช
Zingiber cassumunar - โข้ว
Zingiber officinale - ขมิ้น

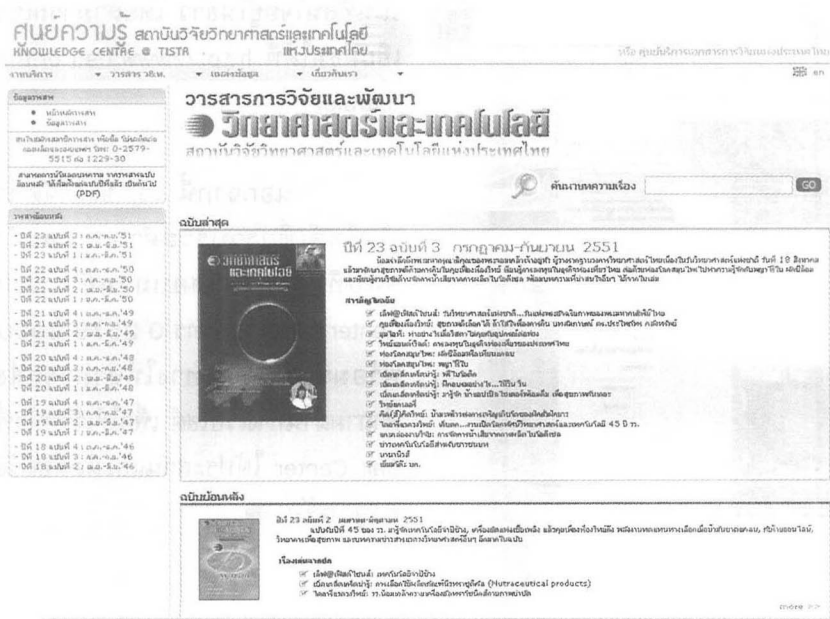
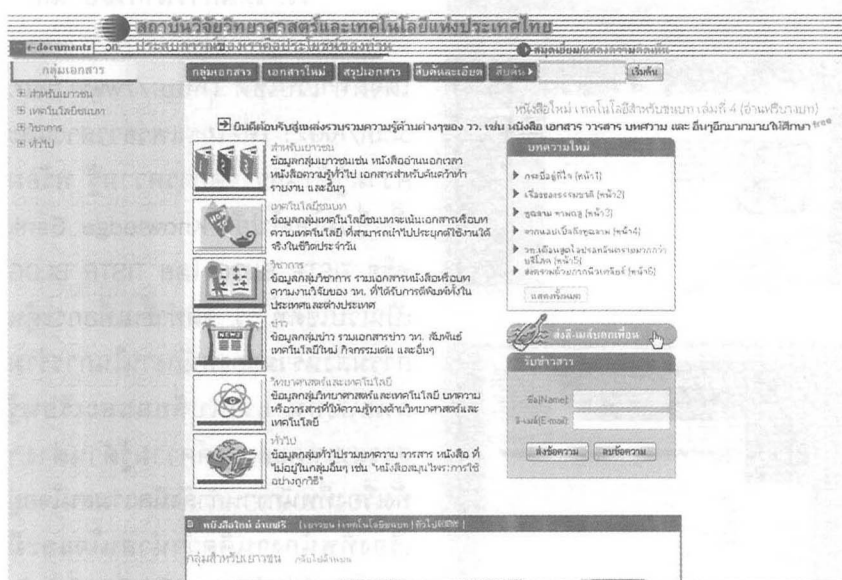




ฐานข้อมูลสารานุกรมประเทศไทย



|| IE5+ || 1024x768 || Iframe || Enter ||

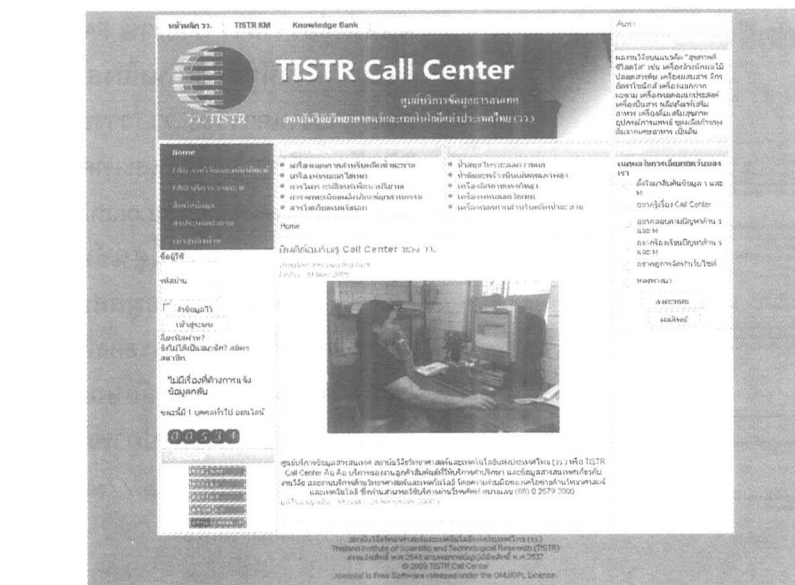
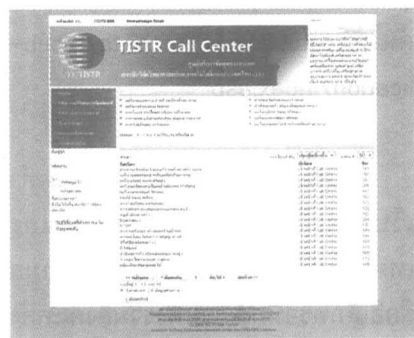
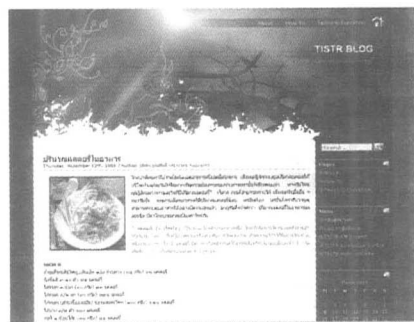


ผลผลิตและองค์ประกอบทางเคมีของ
น้ำมันหอมระเหย ([http://www.tistr.
or.th/essentialoils/index0.htm](http://www.tistr.or.th/essentialoils/index0.htm))

ข้อมูลน้ำมันหอมระเหยและพืชหอมไทย เป็นฐานข้อมูลเกี่ยวกับไม้ดอกหอม น้ำมันหอมระเหย สுகคนธำบัต (<http://www.tistr.or.th/pharma/>)

หมวดสิ่งพิมพ์/e-Learning
ได้รวบรวมสิ่งพิมพ์ เช่น หนังสือชุด
วิทยาศาสตร์สำหรับเยาวชน ในหมวด
สำหรับเยาวชน หนังสือชุดเทคโนโลยี
สำหรับชนบท ในหมวดสำหรับเทคโนโลยี
ชนบท บทความในหมวดวิชาการ
หนังสือสมุนไพรการใช้ถูกต้องวิธี ใน
หมวดทั่วไปเกี่ยวกับสมุนไพร และ
หนังสือนกในป่าสะแกราช ในหมวดทั่วไป
เกี่ยวกับสัตว์ มาเผยแพร่บางส่วน ใน
รูปแบบของเอกสารอิเล็กทรอนิกส์
(e-Document) โดยสามารถเข้าไปสืบ
ค้นได้ที่ <http://www.tistr.or.th/t/publication/index.asp>

ศูนย์ความรู้ (ศคร.) ได้จัดทำเว็บไซต์เพื่อเผยแพร่ผลงานวิจัยและเทคโนโลยีไทย ทั้งในรูปของฐานข้อมูลสื่ออิเล็กทรอนิกส์ รวมทั้งรวมถึงแหล่งข้อมูลงานวิจัย โดยสามารถเข้าไปสืบค้นหนังสือวารสาร รายงาน FAO และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่อยู่ในห้องสมุดของศูนย์ รายงานการวิจัย วว. วารสารการวิจัยพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ที่ <http://www.klc.tistr.or.th/main/index.php> นอกจากนี้ศูนย์ความรู้ (ศคร.) ได้จัดทำฐานข้อมูลสมุนไพรเพื่อเผยแพร่ข้อมูลจำเพาะของพืชสมุนไพร อาทิเช่น ชื่อเรียก ลักษณะ และสรรพคุณทางยา พร้อมรูปภาพตัวอย่าง โดยสามารถเข้าไปที่ <http://www.klc.tistr.or.th/MedPlants/>



ว. ได้มีการนำกระบวนการจัดการความรู้มาใช้ในองค์กร พร้อมทั้งได้จัดทำเว็บไซต์ (<http://www.tistr.or.th/KM/>) เพื่อเผยแพร่ข่าวสารและความรู้ด้านการจัดการความรู้ พร้อมทั้งเชื่อมโยงไปยัง Knowledge Bank หรือ TISTR BLOG โดย TISTR BLOG เป็นเว็บไซต์ที่ ว. จัดทำขึ้นเพื่อกระตุ้นการมีส่วนร่วมของพนักงานในการร่วมกันแบ่งปัน แลกเปลี่ยนและเรียนรู้สารสนเทศและองค์ความรู้ด้านต่างๆ ทั้งเรื่องที่พนักงานกำลังมีความสนใจอยู่ เรื่องที่พนักงานคิดว่าน่าสนใจและมีประโยชน์ต่อผู้อ่าน หรือเรื่องที่กำลังเป็นที่สนใจอยู่ในข่าว โดยสามารถเข้าเยี่ยมชมได้ที่ <http://www.tistr.or.th/tistrblog/>

นอกจากนี้ ว. ยังได้จัดทำเว็บไซต์เพื่อรวบรวมคำถามและคำตอบที่มีผู้โทรมาสอบถามกับ Call Center ของ ว. ที่โทร 0 2579 3000 พร้อมทั้งเพิ่มช่องทางให้สามารถส่งคำถามผ่านทางเว็บไซต์ เพื่อให้เจ้าหน้าที่ Call Center ได้ประสานและติดต่อแจ้งข้อมูลกลับ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

ผลงานวิจัยและพัฒนาแก่น ปี 2551

วรรณรัตน์ วุฒิสาร

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนโลยี ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120



ใน ปี พ.ศ. 2551 วว.

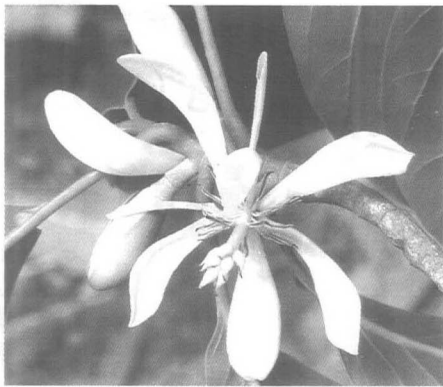
ประสบผลสำเร็จในการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์เทคโนโลยี และนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศหลากหลาย ซึ่งมีการนำไปใช้อย่างเป็นรูปธรรม ทั้งในรูปแบบของการส่งเสริมสนับสนุนหน่วยงานภายในประเทศ ตลอดจนการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่เชิงพาณิชย์เพื่อการจำหน่ายทั้งในและต่างประเทศ สร้างความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจของประเทศ รวมทั้งช่วยลดการนำเข้าเทคโนโลยีดังนี้

♦ วว. น้อมเกล้าฯ ถวาย “เครื่องอัลตราโซนิคส์กายภาพบำบัด” จำนวน 89 เครื่อง แต่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ ทรงมีพระกรุณาธิคุณโปรดเกล้าฯ ให้นำเครื่องดังกล่าวไปถวายแด่สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ เพื่อทรงใช้บำบัดพระอาการปวดเมื่อยตามร่างกาย

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ ทรงมีพระกรุณาธิคุณโปรดเกล้าฯ ให้นำเครื่องดังกล่าวไปถวายแด่สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ เพื่อทรงใช้บำบัดพระอาการปวดเมื่อยตามร่างกาย

มาตรฐานผลิตภัณฑ์จากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) มีประสิทธิภาพในการนวดสำหรับการกายภาพบำบัด เพื่อผ่อนคลายกล้ามเนื้อของผู้ป่วย หรือผู้ที่มีผลข้างเคียงจากอาการเครียดได้





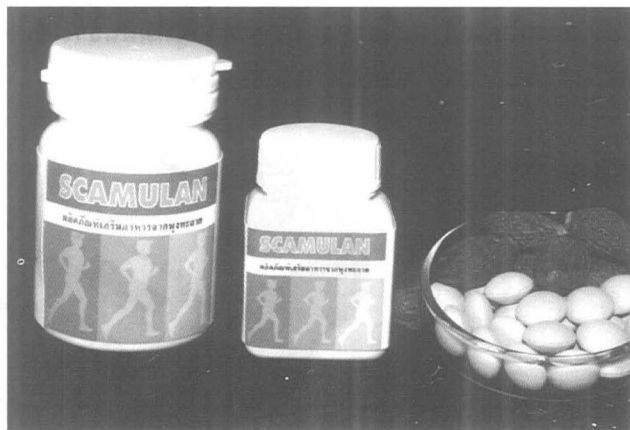
♦ **การค้นพบพืชชนิดใหม่**
ของโลก ดร.ปิยะ เฉลิมกลิ่น ผู้เชี่ยวชาญ
พืช วว. ค้นพบ “จำปีช้าง” พืชชนิด
ใหม่ของโลก ในบริเวณพื้นที่ อ.แม่แตง
จ.เชียงใหม่ พืชชนิดนี้มีใบรูปวงรีค่อนข้างกลม ใบใหญ่และหนาคล้ายใบ
กระต่อน มีผลขนาดใหญ่ที่สุดในพวก
จำปีจำปา และเยื่อหุ้มเมล็ดสีแดงมีกลิ่น
คล้ายตะไคร้แต่รุนแรงมาก

♦ **ผลงานการใช้ประโยชน์**
สมุนไพรไทยอย่างยั่งยืน ได้แก่ **ผลิตภัณฑ์**
เสริมอาหารปรับภูมิคุ้มกันจากพุงทะเล
เป็นผลิตภัณฑ์เสริมอาหารในรูปแบบเม็ดชื่อ
ว่า “Scamulan” ให้ฤทธิ์ในการปรับภูมิ
คุ้มกัน และสามารถให้ผลด้านการ
อักเสบที่มีกลไกเกี่ยวข้องกับระบบ
ภูมิคุ้มกันร่างกายได้ ผลิตภัณฑ์มีความ
ปลอดภัยต่อการบริโภค โดยผ่านการ

ประเมินความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์
ด้านการทดสอบความเป็นพิษเฉียบ
พลัน (LD 50) ความเป็นพิษกึ่งเรื้อรัง
(OECD subchronic toxicity) ตลอดจน
จนฤทธิ์การก่อกลายพันธุ์ของผลิตภัณฑ์
(Micronucleus assay)

ผลิตภัณฑ์จากไพลศรขวาง
ได้แก่ ผลิตภัณฑ์รักษาสิวจากสมุนไพร
ไพล มีประสิทธิภาพในการรักษาสิว ลด
อาการอักเสบ บวมแดง ผ่านการประเมิน
ความปลอดภัย อีกทั้งยังได้ทำการ
ทดสอบทางคลินิกเป็นที่เรียบร้อยแล้ว
ผลิตภัณฑ์สไปจากไพล มี 2 รูปแบบ คือ
โคลนพอกหน้าและสครับสำหรับขัด
ผิวหน้าและร่างกาย ผลิตภัณฑ์สามารถ

ช่วยให้เซลล์แข็งแรง และไม่ก่อให้เกิด
อาการแพ้ **ยาทาภายนอกแก้ฟกช้ำ**
บวม มี 2 ชนิด ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ไพล
ชนิดลูกกลิ้ง เป็นรูปแบบยาเตรียมชนิด
ใหม่เพื่อสะดวกต่อการใช้ถนัด และ
ผลิตภัณฑ์ เจลไพลบาล์มสำหรับทาแก้
อักเสบชนิดทาถูนวด เพิ่มความร้อน
ผลิตภัณฑ์ทั้งสองชนิดมีสรรพคุณใน
การต้านอาการอักเสบ ฟกช้ำบวมได้ดี
 อีกทั้งยังผ่านการศึกษาประเมินความ
ปลอดภัยด้วยวิธีการศึกษาความเป็น
พิษเฉียบพลันต่อผิวหนัง และการ
ทดสอบความระคายเคืองต่อผิวหนัง
ตลอดจนการทดสอบการยอมรับใน
ตัวผลิตภัณฑ์จากผู้บริโภค



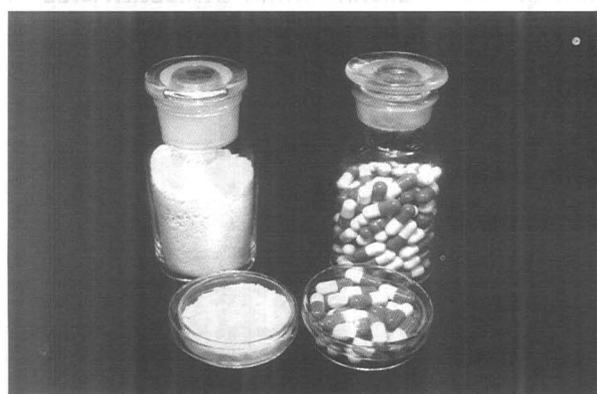
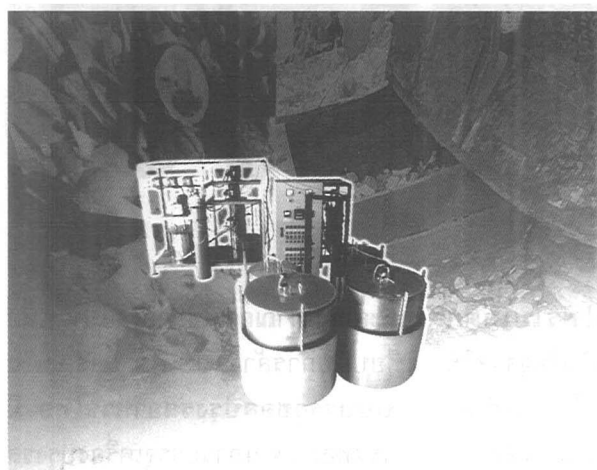
ผลิตภัณฑ์น้ำยาเช็ดพื้น มีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อ *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella* spp. และ *Shigella* spp. ผลิตภัณฑ์ผ่านการพิสูจน์ผลทางจุลชีววิทยาและผ่านการทดสอบการระคายเคืองต่อผิวหนังตามมาตรฐาน OECD Guidelines for Testing of Chemicals (2001)

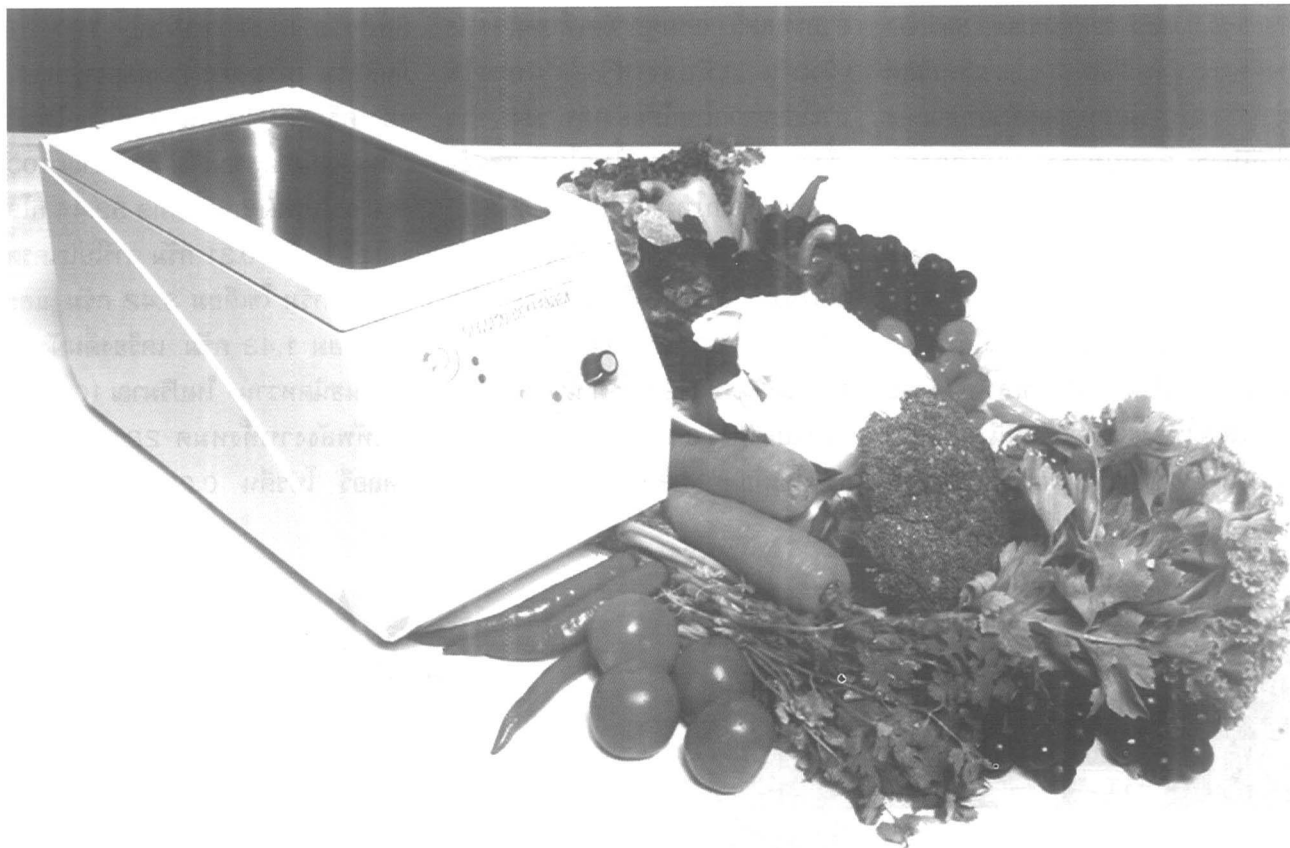
นอกจากนี้ วว. ยังได้พัฒนาผลงานวิจัยอื่นๆ จากโพลีที่กำลังจะแล้วเสร็จในอนาคตอันใกล้ อาทิเช่น ยาชะล้างแผล ยารักษาแผลในช่องปาก

ผลิตภัณฑ์จากสูตรลูกประคบไพล ผลิตภัณฑ์แก้ท้องอืดท้องเฟ้อ ผลิตภัณฑ์สำหรับสตรีหลังคลอด น้ำยาอนามัยสำหรับสตรี แชมพูกำจัดเห็บหมัดสุนัข เป็นต้น เพื่อส่งเสริมให้มีการใช้ประโยชน์จากไพลได้อย่างครบวงจร ช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับสมุนไพรไทย และยังเป็นทางเลือกใหม่แก่ผู้บริโภคอีกด้วย

◆ ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มจากผลไม้ไทย ได้แก่ **เครื่องดื่มกาหยู** ในปริมาณ 100 มิลลิลิตร มีปริมาณคาร์โบไฮเดรต 9.26 กรัม น้ำตาล 8.38 กรัม ใยอาหาร 0.13 กรัม โปรตีน 0.20 กรัม โซเดียม 9.23 มิลลิกรัม แคลเซียม

1.30 มิลลิกรัม เหล็ก 0.071 มิลลิกรัม วิตามินบี 1 0.06 มิลลิกรัม วิตามินบี 2 0.02 มิลลิกรัม วิตามินบี 6 0.04 มิลลิกรัม และมีวิตามินซี 197.21 มิลลิกรัม **เครื่องดื่ม** วว. พัฒนารูปแบบของเครื่องดื่มจำนวน 3 ชนิด ได้แก่ เครื่องดื่มมังคุดพร้อมดื่ม ในปริมาณ 100 กรัม จะให้พลังงานทั้งหมด 52.44 กิโลแคลอรี โปรตีน 0.31 กรัม คาร์โบไฮเดรต 12.80 กรัม โซเดียม 3.42 กรัม และแคลเซียม 1.43 กรัม เครื่องดื่มมังคุดเข้มข้นชนิดหวาน ในปริมาณ 100 กรัม จะให้พลังงานทั้งหมด 281.48 กิโลแคลอรี โปรตีน 0.25 กรัม คาร์โบ-





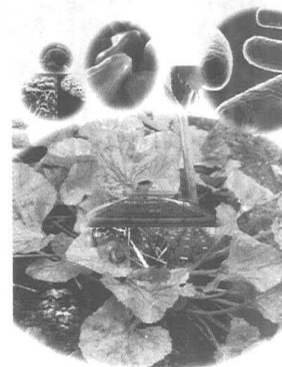
ไฮเดรต 70.12 กรัม โซเดียม 3.26 กรัม และแคลเซียม 6.10 กรัม และเครื่องต้มผักแช่แข็งชนิดเปรี้ยว ในปริมาณ 100 กรัม จะให้พลังงานทั้งหมด 64.72 กิโลแคลอรี โปรตีน 0.31 กรัม คาร์โบไฮเดรต 15.87 กรัม โซเดียม 2.19 กรัม และแคลเซียม 10.12 กรัม

เครื่องต้มกล้วยหอม มีคุณค่าทางโภชนาการของกล้วย ได้แก่ โพแทสเซียม แคลเซียม ธาตุเหล็ก วิตามินบี วิตามินบี 6 และวิตามินบี มีกลิ่นหอมธรรมชาติของกล้วยหอม รสชาติกลมกล่อม **เครื่องต้มผลไม้รวมไลโคเียม** มีส่วนผสมของสารไลโคปีนและบีตาแคโรทีนธรรมชาติ 100% มีส่วนผสมของเนื้อผลไม้ที่ผ่านการปั่นโดยละเอียด เพื่อเพิ่มกากใยอาหาร ช่วยให้การขับถ่ายดี

◆ **ผลิตภัณฑ์โพรไบโอติกสำหรับมนุษย์** ว. พัฒนาหัวเชื้อจุลินทรีย์ไทย...เพื่อสุขภาพคนไทย เป็นผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์ โพรไบโอติกในกลุ่มเชื้อแล็กโตบาซิลไล (Lactobacilli) และไบโฟโดแบคทีเรีย ในรูปของ “หัวเชื้อผงสำเร็จรูปบริสุทธิ์” ซึ่งพร้อมต่อ ยอดเป็นหัวเชื้อ ในผลิตภัณฑ์อื่นๆ เช่น อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์นม อุตสาหกรรมอาหารหมักดอง และอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์อาหารเสริม

◆ **นวัตกรรมเพื่ออุตสาหกรรมไทย** ได้แก่ **เครื่องล้างผักผลไม้ อัลตราโซนิคส์** มีประสิทธิภาพในการล้างสารเคมีที่ตกค้างและจุลินทรีย์ตามซอกมุมต่างๆ ของใบผักและผิวผลไม้ สามารถชำระล้างสารเคมีตกค้างและจุลินทรีย์ในผักและผลไม้สูงถึง 78%

และลดปริมาณการใช้น้ำถึง 85% เมื่อเทียบกับการล้างแบบเดิม **เครื่องต้นแบบบรรจุซองสปริงอาหารไทย** มีประสิทธิภาพในการบรรจุเครื่องปรุงรสอาหาร ทดเทียบกับเครื่องที่นำเข้า สามารถบรรจุซองที่มีลักษณะเป็นซองเหลวได้ทุกชนิด รวมทั้งชนิดที่มีกากใย และมีความหนืด **เครื่องบ่มเพาะเชื้อ** มีประสิทธิภาพในการบ่มเพาะเชื้อในห้อง



ปฏิบัติการด้านชีววิทยาหรือจุลชีววิทยา เพื่อทดสอบผลิตภัณฑ์อาหาร ยา เครื่องสำอาง มีศักยภาพการทำงาน เทียบเท่ากับเครื่องนำเข้าจากต่างประเทศช่วยลดการนำเข้าเทคโนโลยี

เครื่องผสมสารอัลตราโซนิกส์ ขนาดเล็ก...เครื่องแรกของไทย ซึ่งมีประสิทธิภาพในการผสมสารอย่างน้อย 2 ชนิดให้เป็นเนื้อเดียวกันได้รวดเร็ว และมีคุณสมบัติพิเศษทำให้สาร

เกิดการแตกตัวจนมีขนาดเล็กในระดับนาโนเมตร ช่วยให้สารที่ผสมกันเกิดปฏิกิริยาอย่างรวดเร็วโดยไม่ต้องใช้สารเร่งปฏิกิริยาเคมี ประหยัดเวลา และใช้พลังงานน้อย ไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในการกำจัดสารส่วนเกิน อีกทั้งยังสามารถใช้ปั่นเซลล์ชีวภาพให้มีขนาดเล็กลง เหมาะสำหรับนำไปใช้ในงานทดลอง ทางด้านอุตสาหกรรมยา และห้องทดลองทางชีวภาพ



วัสดุก่อสร้างประหยัดพลังงานจากเส้นใยธรรมชาติ ได้จากการนำเส้นใยมะพร้าวซึ่งเป็นเส้นใยธรรมชาติมาเป็นส่วนผสมของแผ่นใยซีเมนต์เพื่อให้ได้วัสดุที่มีค่าการนำความร้อนต่ำ ช่วยลดการถ่ายเทความร้อนเข้าไปในอาคาร วัสดุมีน้ำหนักเบา และผ่านการทดสอบตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 1427-2540 กระเบื้องซีเมนต์เส้นใยแผ่นเรียบ ประเภท A ถูกแสงแดดและน้ำโดยตรง และ**ต้นแบบผลิตภัณฑ์ชีวภาพจากเศษอาหาร** สามารถผลิตก๊าซมีเทนได้ในอัตรา 50-60 ลิตรต่อวัน ที่ร้อยละก๊าซมีเทน 70-80 และน้ำเสียที่ผ่านการผลิตก๊าซแล้ว จะมีสารอินทรีย์ลดลงถึง 90-98% สามารถนำไปรดน้ำต้นไม้ได้ เนื่องจากมีแร่ธาตุไนโตรเจน ซึ่งอยู่ในรูปของแอมโมเนียมที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ จึงไม่ก่อให้เกิดปัญหาน้ำเสียตามมา

♦ ผลิตภัณฑ์จากวิทยาศาสตร์

เพิ่มขีดความสามารถของประเทศในการผลิตบัณฑิตระดับปริญญาโท-เอก จากการดำเนิน “โครงการสร้างภาคีบัณฑิตในการผลิตบัณฑิตระดับปริญญาโท-เอก” ที่ตรงตามความต้องการของภาคการผลิตทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ โดยได้ลงนามความร่วมมือกับ 26 สถาบันอุดมศึกษาของภาครัฐ และ 4 มหาวิทยาลัยเอกชน จากการดำเนินงานโครงการตั้งแต่ พ.ศ. 2548 ประสบผลสำเร็จในผลิตบัณฑิตระดับปริญญาโท 57 คน และระดับปริญญาเอก 4 คน สำหรับใน พ.ศ. 2551 ซึ่งเป็นปีที่ 4 ของโครงการนักศึกษามีผลงานวิทยานิพนธ์ที่นำเสนอจำนวน 20 เรื่อง แบ่งเป็นสาขาอุตสาหกรรมชีวภาพจำนวน 10 เรื่อง และสาขาพลังงาน วัสดุ และสิ่งแวดล้อม จำนวน 10

เรื่องสำหรับนักศึกษาที่สนใจเข้าร่วมโครงการ สอบถามรายละเอียดได้ที่ โทร.0 25779155-6 โทรสาร 0-25779156 (ดร.ศรดา วัลภา) ในวันและเวลาราชการ หรือที่เว็บไซต์ วว. www.tistr.or.th/thesis

♦ **ถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตสู่เชิงพาณิชย์** ได้แก่ **ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารปรับภูมิคุ้มกันจากพุงทะเล** ถ่ายทอดเทคโนโลยีให้แก่ บริษัท ศรีสิงหะ จำกัด โดยผลิตภัณฑ์นี้ได้พัฒนาจากสารสกัดพุงทะเล ซึ่งให้ผลการกระตุ้นภูมิคุ้มกันร่างกาย และสามารถให้ผลด้านการอักเสบที่มีกลไกเกี่ยวเนื่องกับระบบภูมิคุ้มกันร่างกาย **ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารต้านอนุมูลอิสระจากขมิ้นชัน** ถ่ายทอดเทคโนโลยีให้แก่สมาคมแพทย์แผนไทย โดยผลิตภัณฑ์นี้ได้จากการสกัดสารสำคัญจากขมิ้นชัน มีประสิทธิภาพในการต้านอนุมูลอิสระ ช่วยลดความเสียหายต่อสุขภาพ เช่น การอักเสบของเซลล์ และชะลอความเสื่อม หรือ

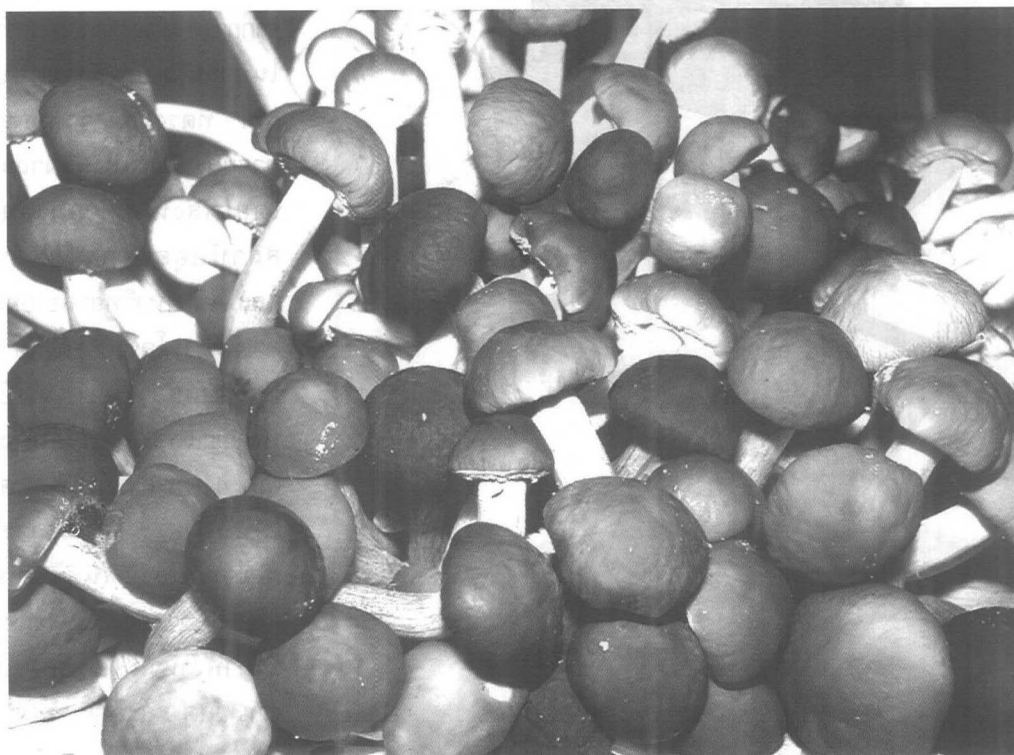
แก่ของเซลล์ ผลิตภัณฑ์ผ่านกระบวนการทดสอบทางเภสัชวิทยาตามมาตรฐานสากล

การผลิตเห็ดยานาจีระบบปิดต้นทุนต่ำมาตรฐานสากล การถ่ายทอดเทคโนโลยีและพัฒนาต้นแบบการผลิตเห็ดยานาจีระบบปิด ซึ่งเป็นระบบที่สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมและโรคแมลง จะทำให้เห็ดมีคุณภาพดีและให้ผลผลิตสูง ผลผลิตสม่ำเสมอตลอดทั้งปี ซึ่งจะมีประสิทธิภาพสูงกว่าระบบการผลิตทั่วไปให้กับบริษัท เพชรบูรณ์ อินโนเวชั่น จำกัด เพื่อสร้างความเชื่อมโยงของกระบวนการผลิตเห็ดตามแนวทางมาตรฐาน The Euro-Retail Produce Working Group of Good Agriculture Practice (EurepGAP) ของยุโรป โดยมีเป้าหมายให้เกิดเครือข่ายผู้ผลิตที่มีมาตรฐาน สามารถผลิตผลผลิตได้ไม่น้อยกว่า 500 กิโลกรัมต่อเดือน และ **ผลิตภัณฑ์สาหร่ายฟีนูสภาพดินสู่เชิงพาณิชย์** ถ่ายทอดเทคโนโลยีให้แก่ บริษัทอัลโกเทค จำกัด

เพื่อการฟื้นฟูและผลิตพืชที่ยั่งยืน โดยผลิตภัณฑ์นี้มีคุณสมบัติสร้างอินทรีย์วัตถุ ปรับปรุงโครงสร้างดินอุ้มน้ำ ป้องกันการกัดเซาะผิวดินโดยน้ำ การกัดกร่อนผิวดินโดยลม

จะเห็นได้ว่า ผลงานวิจัยและพัฒนาต่าง ๆ ของ วว. ดังกล่าว ล้วนมีบทบาทที่เกี่ยวข้องกับวิถีชีวิตประจำวันของเราทั้งสิ้น ดังนั้นหากมีการนำไปใช้อย่างแพร่หลาย ทั้งภายในประเทศหรือมีการเปิดตลาดยังตลาดต่างประเทศแล้ว วงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทยเรา ก็จะเข้มแข็งก่อให้เกิดการแข่งขันในการวิจัยและพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ ๆ มีการผลิตผลงานเป็นผลิตภัณฑ์เทคโนโลยี และนวัตกรรมที่หลากหลาย...สร้างงาน สร้างเงิน สร้างอาชีพ ให้แก่พี่น้องประชาชนอย่างยั่งยืน

“เชื่อมั่นฝีมือคนไทย ไทยทำ ไทยใช้ ไทยส่งออกชาติไทยเจริญมั่นคง”



รอบรู้เรื่อง ชา ชา



ภัทรา อะหะมะดี พิรัชะหิด

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

35 หมู่ที่ 3 เทคโนโลยี ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

ชา ชื่อวิทยาศาสตร์ *Camellia sinensis* Ktze. วงศ์ THEACEAE ชื่อสามัญ Tea, Thea, ชา (กลาง), เมี่ยง (เหนือ), เต๋ (จีนแต้จิ๋ว) ชาเป็นไม้พุ่มยืนต้น พบทางภาคเหนือในที่สูงตามภูเขา ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ เป็นไม้ยืนต้นขนาดย่อมถึงขนาดกลาง สูงประมาณ 2-3 เมตร เป็นพุ่ม ใบเดี่ยวขอบใบหยักเล็กๆ เหมือนใบเลื่อย มีลักษณะหนา เนื้อใบมัน รูปไข่ เห็นเส้นใบได้ชัดเจน ใบยาว 6-12 ซม. กว้าง 3-4 ซม. ก้านใบสั้น ส่วนดอกเป็นดอกเดี่ยวหรือดอกช่อ สีขาวนวล

ออกที่ซอกใบ มีกลิ่นหอม ผลแห้งกลมเป็นรูปแคปซูล เมื่อแก่เต็มที่จะแตกขยายพันธุ์โดยการเพาะเมล็ด สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมคือ ที่อากาศค่อนข้างเย็น อย่างภาคเหนือ สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ตลอดทั้งปี สรรพคุณทางยา ใบนำมาต้มเคี้ยวน้ำมีฤทธิ์ช่วยกระตุ้น ทำให้ไม่ง่วง และมีฤทธิ์ฝาดสมานใช้รักษาอาการท้องร่วง ร้อนใน กระหายน้ำ และรักษาอาการปวดเมื่อยตามร่างกาย บำรุงหัวใจ บำรุงและอบกลืนเป็นใบชา ส่วนกากชา ใช้พอกแผลสำหรับแผลที่ถูกน้ำร้อนลวก

จะทำให้ตกตะกอนโปรตีนที่เป็นพิษ และช่วยดูดกลืน กากเมล็ด มีสารซาโปนิน (saponin) ซึ่งมีคุณสมบัติชะล้างสิ่งต่างๆ และยังใช้สระผม น้ำมันที่สกัดจากเมล็ด ยังช่วยทำให้เส้นผมนุ่มลื่น กิ่งและใบใช้ทำนํ้ายาสมานของกรดแทนนิกรักษาแผลไหม้พอง

ประเทศที่ปลูกชามากที่สุดคือ ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน ญี่ปุ่น อินเดีย ศรีลังกา และเคนยา โดยประเทศจีน สามารถผลิตใบชาได้ถึงปีละ 920,000 ตัน/ปี (ปี 2007) คิดเป็นมูลค่ากว่า 10,000 ล้านดอลลาร์สหรัฐ

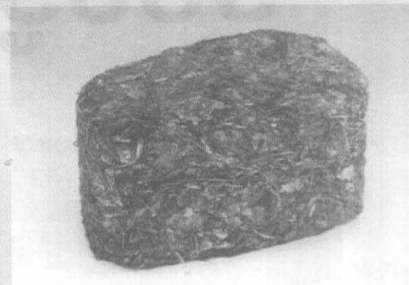
ชา แบ่งเป็น 6 ชนิด ได้แก่



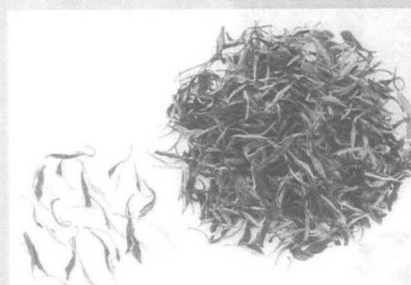
1. ชาเขียว (Green tea)



2. ชาเหลือง (Yellow tea)



3. ชาเข้ม (Dark green tea)



4. ชาขาว (White tea)



5. ชาอู่หลง (Oolong tea)



6. ชาดำ (Black tea)

ความแตกต่างทางคุณลักษณะ และคุณสมบัติต่างๆ ของชาทั้ง 6 ชนิด ขึ้นอยู่กับกรรมวิธีการผลิตโดย Green tea, Yellow tea และ Dark green tea เป็นชาที่ไม่ผ่านการหมัก (non-fermentation) ซึ่ง Green tea นอกจากจะเป็นชาที่ไม่ผ่านการหมักแล้วยังไม่ถูกออกซิไดส์ ดังนั้นใน Green tea จะมีปริมาณสาร Catechins สูง ในขณะที่ Yellow tea และ Dark tea เป็นชาที่แม้ไม่ผ่านการหมัก แต่จะถูกออกซิไดส์ ชนิดไม่ใช่ enzyme (non-enzymatic oxidation)

ส่วน White tea, Oolong tea และ Black tea จะเป็นชาที่ผ่านการหมัก (fermentation) โดย White

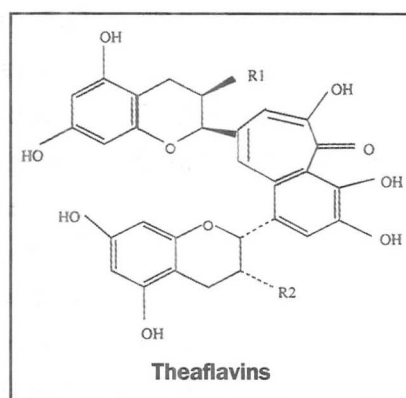
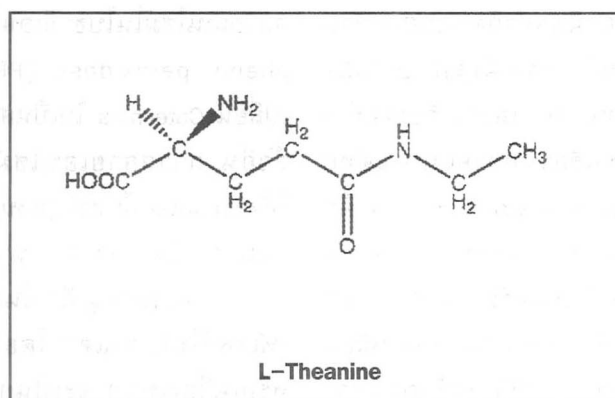
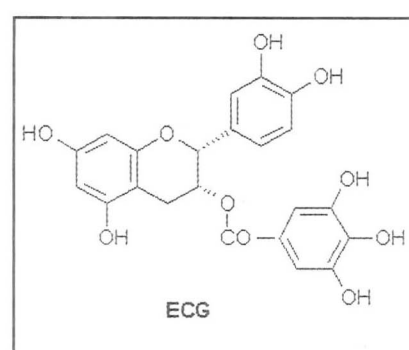
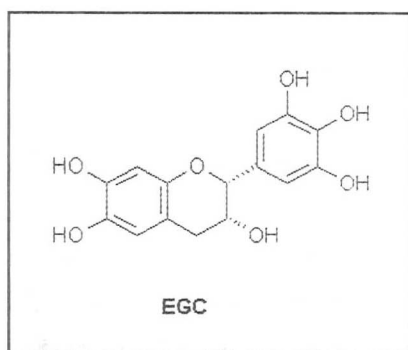
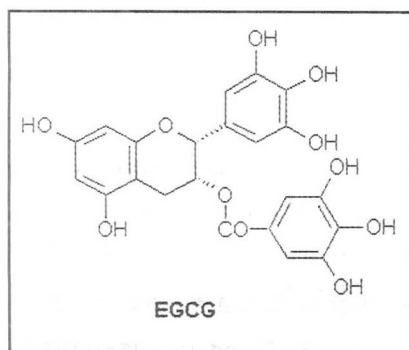
tea จะเป็นชาที่ผ่านกระบวนการหมักน้อยที่สุด Oolong tea ปานกลาง ขณะที่ Black tea จะผ่านการหมักอย่างสมบูรณ์

ชาที่ไม่ผ่านการหมัก จะพบสาร Catechins ในปริมาณสูง ขณะที่ชาซึ่งผ่านกระบวนการหมัก Catechins จะถูกเปลี่ยนเป็น Theaflavins ดังนั้น ชนิดและคุณภาพของชา ขึ้นอยู่กับกรรมวิธี กระบวนการ และสารสำคัญ โดย Green tea จะมีสาร Catechins และ Black tea จะมีสาร Theaflavins สูง

สารประกอบทางเคมีที่สำคัญ

ชา มีสารประกอบทางเคมีที่

สำคัญคือ Catechins / Polyphenols 10-15%/25-40%, L-Theanine 1-2%, Theaflavins 0.5-1%, Caffeine/Theobromine/Theaphylline 1-3%, Polysaccharides 1-2%, Saponins 0.5%-1%, Flavoneglycosides < 0.5%, Anthocyanidins/Proanthocyanidins 1-2% โดยสารประกอบพอลิฟีนอล (Polyphenol) ที่สำคัญมี 12 ชนิด แต่ 6 ชนิดคือ Epicatechin (EC), Catechin (C), Epigallocatechin (EGC), Gallocatechin (GC), Epicatechin gallate (ECG), Catechin gallate (CG) พบว่า มีปริมาณสูงถึง 70 % ของทั้งหมด



ประโยชน์ของชา

1. ป้องกันมะเร็ง (Cancer protection)
2. ลดคอเลสเตอรอล (Cholesterol reduction)
3. ลดความดันโลหิต (Blood pressure reduction)
4. ช่วยยับยั้งแบคทีเรีย (Antibacterial and antiviral activity)
5. ลดน้ำหนักตัว (Reduction of body weight)
6. ลดน้ำตาลในเลือด (Lowering blood sugar)

ผลทางเภสัชวิทยาของชาต่อมะเร็ง

จากการศึกษาของ Dr. Dorothy Morne จากมหาวิทยาลัยปาดัว พบว่า EGCG เป็นสารประกอบที่ไปยับยั้งการเจริญเติบโตของก้อนเนื้อ (tumor) โดยยับยั้ง tNOX (Tumor associated enzyme quinol oxidase) ซึ่งเป็นเอนไซม์สำหรับการขยายตัวของก้อนเนื้อ และผลการวิจัยจาก Karolinska Institute (ประเทศสวีเดน)

พบว่า EGCG ในชาเขียวสามารถไปขัดขวางการสร้างท่อลำเลียงเลือด (angiogenesis) ซึ่งจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของก้อนเนื้อร้าย (cancer)

สถาบันมะเร็งแห่งชาติอเมริกา (NIA) พบว่า Catechins ในชาเขียวสามารถป้องกันเซลล์ที่ถูกทำลายจากการฉายแสง โดยใช้ Chromatid break เป็น marker ซึ่งเป็นผลของพอลิฟีนอลในชาที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และพบว่า L-Theanine เมื่อใช้ร่วมกับ Adriamycin จะมีผลยับยั้งมะเร็งรังไข่ (Ovarian cancer) นอกจากนี้ พอลิฟีนอลในชาสามารถยับยั้ง cell line 3 ชนิด ได้แก่ Jurkat T, HL-60 และ K562 ในมะเร็งเม็ดเลือดได้ และมีผู้ศึกษาทางด้านคลินิกของโรคความดันโลหิตสูง โดยให้ผู้ป่วย 1,507 คน (ชาย 711 คน หญิง 796 คน) ดื่มชาเขียว หรือ ชาอู่หลง วันละ 120 มิลลิลิตร เป็นเวลา 1 ปี พบว่าสามารถลดอัตราเสี่ยงของโรคความดันโลหิตสูงอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ พบว่าชาที่มี Catechins และ Theaflavins สามารถลดคอเลสเตอรอลในเลือดได้

☆ เบาหวาน

พบว่าชาเขียวและชาดำมีผลต่อการป้องกันและรักษาโรคเบาหวาน กลไกจะไปยับยั้งเอนไซม์ amylase ซึ่งเสมือนไปขัดขวางไม่ให้แป้งเปลี่ยนเป็นน้ำตาล

☆ สมอ

ชาเขียวสามารถลดปริมาณการเพิ่ม Nitric oxide ให้คงที่ไม่เกิน 300 ppm ซึ่งมีบทบาทต่อระบบความจำ (memory system) เป็น neurotransmitter ถ้าปริมาณสูงไป สามารถทำให้ระบบความจำผิดปกติ (neurodegenerative disorders)

☆ ไวรัส

จากการศึกษาที่ Laboratory of Viral Oncology in Nagoya ญี่ปุ่นพบว่า EGCG และ ECG สามารถยับยั้ง enzyme reverse transcriptase DNA and RNA polymerase ที่จำเป็นสำหรับ virus HIV ได้

☆ ลดน้ำหนัก

พบว่าชาเขียวจะไปเพิ่มระดับ noradrenaline ซึ่งเป็น neurotransmitter

ter ในสมองซึ่งมีบทบาทในการไปกระตุ้นให้เนื้อเยื่อไขมันสีน้ำตาล (Brown Fat Tissue, BFT) ทำงาน โดยจะไปเผาผลาญแคลอรีจากไขมันขาว (White fat) ซึ่งสะสมตามเอวและสะโพก

ชาเขียว

พบว่าในปัจจุบันชาเขียวเป็นชาที่มีกระแสมนิยมจากทั่วโลกเป็นอันดับหนึ่ง เป็นผลจากสารสำคัญพอลิฟีนอล ที่ทำให้มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ (Anti-cancer) ต้านอนุมูลอิสระ (Anti-oxidant) ชะลอความแก่ (Anti-aging) ลดคอเลสเตอรอล (Cholesterol lowering) ต่อร่างกาย ปริมาณการผลิตชาทั่วโลก เฉลี่ยประมาณ 2.6 พันล้านกิโลกรัม โดยผลิตชาเขียวร้อยละ 23 ชาพร้อมดื่มที่มีจำหน่ายในท้องตลาดส่วนใหญ่เป็นชาแต่งกลิ่น (Flavored tea) ที่มีสัดส่วนตลาดสูงถึงร้อยละ 70 รองลงมา คือชาเขียว มีสัดส่วนร้อยละ 25 และชาผลไม้ (Fruit tea) สัดส่วน

ร้อยละ 4 ที่เหลือร้อยละ 1 เป็นชาจีนและชาสมุนไพรอื่นๆ แต่ในปัจจุบัน ความต้องการบริโภคชาเขียวขยายตัวมากขึ้น มีการใช้ชาเขียวเป็นส่วนผสมในสินค้าอุปโภคบริโภคหลากหลายผลิตภัณฑ์ สำหรับตลาดการผลิตชาเขียว ในประเทศไทยในช่วง 3-4 ปีที่ผ่านมาเครื่องดื่มสำเร็จรูปจากชาเขียวในปี 2546 มีมูลค่าถึง 1,500 ล้านบาท และในปี 2547 มีมูลค่า 2,000-3,000 ล้านบาท และจะเติบโตอย่างต่อเนื่อง ชาเขียวมีหลายแบบ แต่ทุกแบบจะมีคุณลักษณะคล้ายๆ กัน คือใบชาจะคงความเขียวของใบสด ไม่หมอง จะมีกลิ่นหอมชัดเจน รูปร่างยาวกลม แบน ม้วน หรือรียาวแหลมเหมือนเข็มขึ้นอยู่กับกรรมวิธี ซึ่งขั้นตอนการผลิตชาเขียวมีดังนี้

วิธีผลิตชาเขียว (Green tea processing)

1. Collecting (Picking) คือ การเก็บใบชา เพื่อไม่ให้บอบช้ำ มักเก็บ

ด้วยมือและใบชาที่นำมาใช้สำหรับชาเขียวจะเป็นใบชาลำดับที่ 1-2 โดยนับจากยอด

2. Spreading คือการนำใบชามาแผ่ภายใต้สถานที่ที่มีลมพัดผ่าน เวลาประมาณ 2-4 ชั่วโมง ซึ่งจะทำให้ความชื้นในใบลดลงร้อยละ 15-25

3. Fixing คือ กระบวนการสลายเอนไซม์ในใบชาที่มีเอนไซม์ Polyphenol peroxidase (PPO) ซึ่งจะเปลี่ยน Catechins ให้เป็นสารประกอบตัวอื่น การสลายเอนไซม์ทำได้โดยให้ความร้อนต่อใบชาที่อุณหภูมิประมาณ 100° ซ. เป็นเวลา 3-4 นาที

4. Rolling คือ ขั้นตอนการทำให้เซลล์ในใบชาแตก โดยป็นด้วยมือหรือเครื่องเบาๆ จะเป็นการปรับรูปร่างใบชา ให้กลมหรือม้วนตัวตามต้องการ

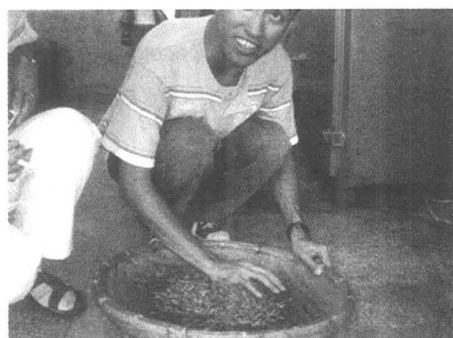
5. Drying เป็นกระบวนการทำแห้ง โดยลดระดับความชื้นในใบให้เหลือเพียงร้อยละ 4-5 โดยนำใบชาไปอบที่ความร้อนประมาณ 90-100° ซ.



Spreading



Fixing



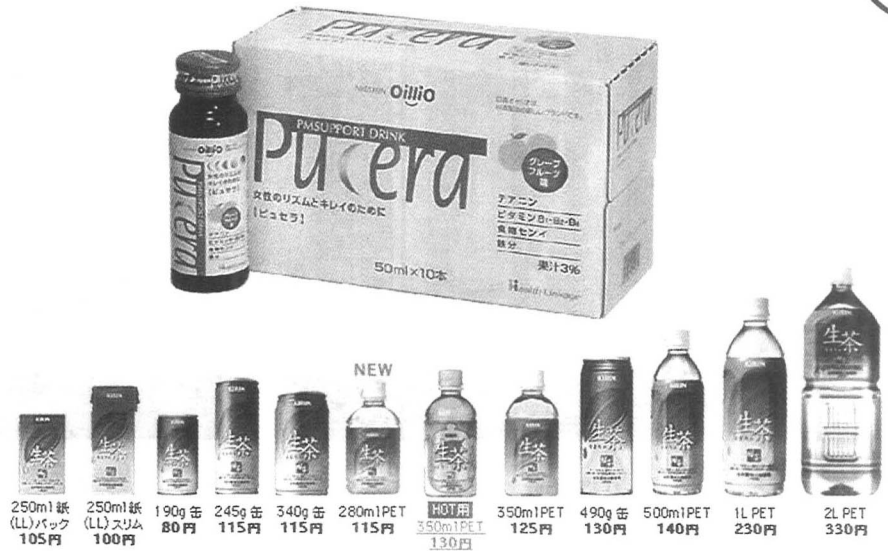
Rolling



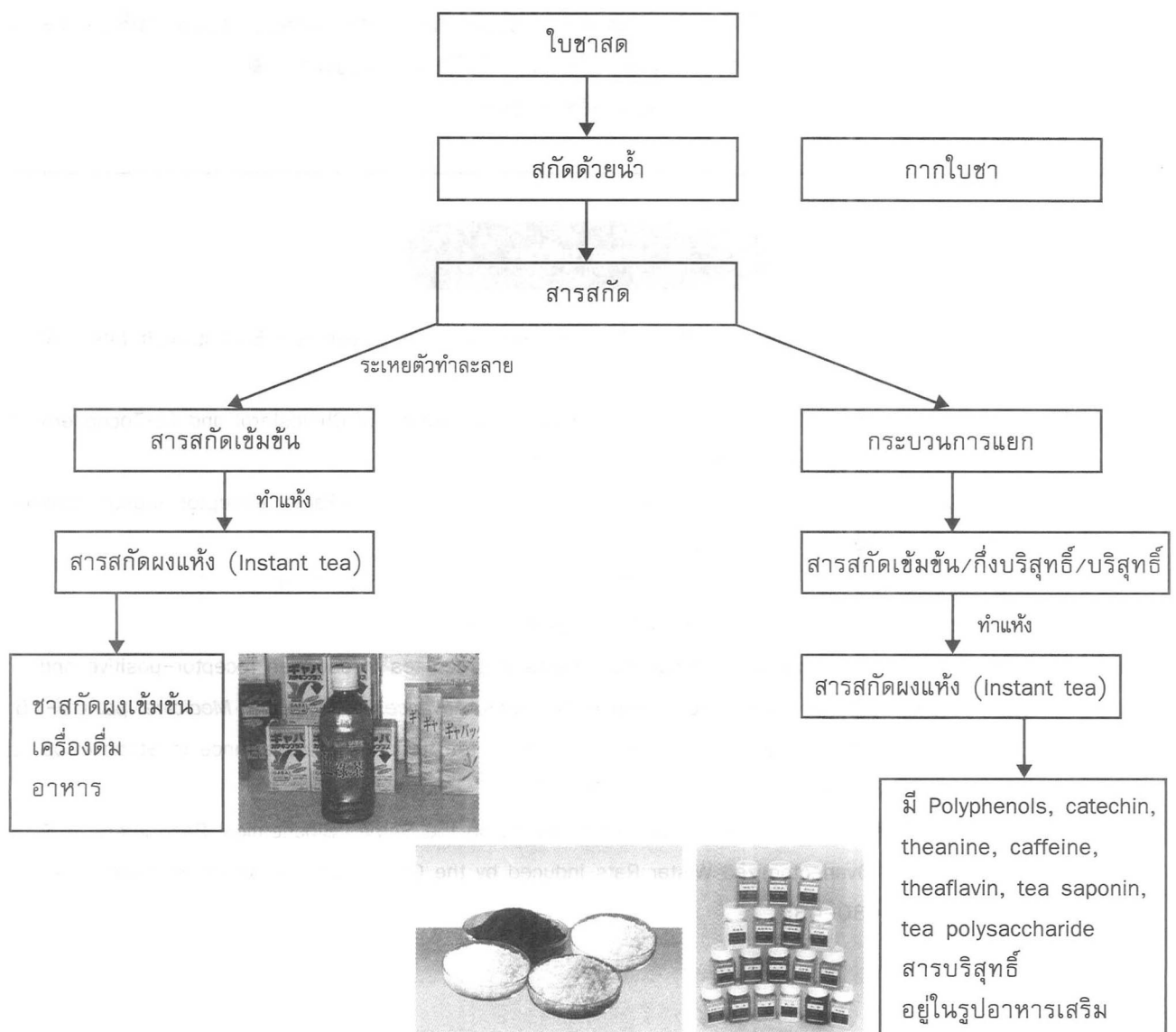
Drying

นอกจากใบชาที่นิยมชงดื่มแล้ว ในปัจจุบันมีอุตสาหกรรมการผลิตสารสกัดจากชา (Instant tea) เพื่อใช้ประโยชน์เป็นวัตถุดิบชา โดยใช้ใน

1. ผลิตภัณฑ์ยา (Active pharmaceutical ingredients)
2. ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร (Dietary supplement)
3. ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มเสริมสุขภาพ (Functional beverage)
4. ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง (Natural cosmetics)

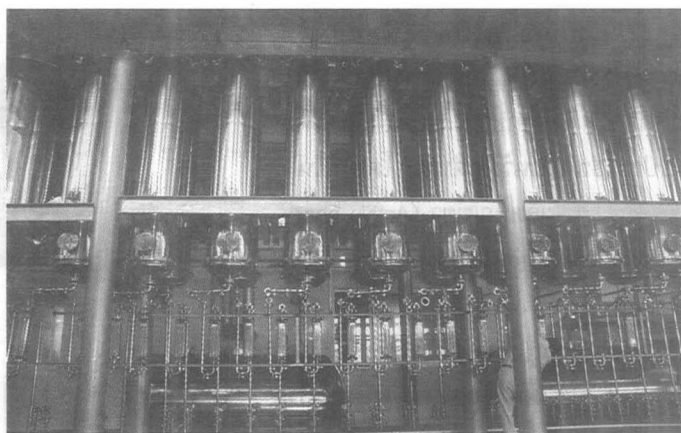


วิธีการผลิตสารสกัดจากชา (Instant tea processing)





การสกัด



กระบวนการแยก

การควบคุมคุณภาพชา (Quality control of tea products)

ชาชนิดที่ไม่ผ่านการหมักจะควบคุมคุณภาพสารสำคัญ Catechins ส่วนชาที่ผ่านการหมักจะควบคุมคุณภาพสารสำคัญ Theaflavins โดยวิธี High Performance Liquid Chromato-

graphy(HPLC)

จะเห็นว่าปัจจุบันตลาดชาเป็นตลาดที่ใหญ่มาก โดยอยู่ในรูปของชาใบและสารสกัด (Instant tea) เพื่อเติมในผลิตภัณฑ์ต่างๆ เนื่องจากชา มีสารพอลิฟีนอลปริมาณสูง ซึ่งมีฤทธิ์เป็นสารต้านอนุมูลอิสระและฤทธิ์ต่างๆ

ดังกล่าว ดังนั้นจะเห็นว่าการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์เสริมอาหารและเวชสำอาง อาจจะได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณประโยชน์หลากหลายมากขึ้นเมื่อมีส่วนผสมของชาและ/หรือสารสกัดของใบชา

บรรณานุกรม

- David, J. et al., 2007 Cholesterol- Lowering Effect of a Theaflavin- Enriched Green Tea Extract. *Arch. Intern. Med.* **163** (12), pp. 1448-1453.
- Helena B. et al., 2002. Green Tea Extract inhibits the Lymphatic Absorption of Cholesterol and α -Tocopherol in Ovariectomized Rats. *J. Nutr.* **132**, pp. 1282-1288.
- Lamy, S. et al., 2002. Green Tea Catechins Inhibit Vascular Endothelial Growth Factor Receptor Phosphorylation. *Cancer Research.* **62**, pp. 381-385.
- Lei, C. and Hong-yu, Z., 2007. Cancer Preventive Mechanisms of the Green Tea Polyphenol (-)-Epigallocatechin-3-gallate. *Molecules.* **12**, pp. 946-957.
- Ozdikicioglu, F. et al. 2007. The differential anticancer effects of green tea in estrogen receptor-positive and estrogen receptor-negative human breast cancer cell lines. *Advances in Molecular Medicine.* pp. 69-75.
- Stapleton, P. D., 2006. Epicatechin gallate, a component of green tea, reduces halotolerance in *Staphylococcus aureus*. *Int.J.Food Microbiol.* **111**(3), pp. 276-279.
- Tuzcu, M. et al., 2009. Effects of (+)-Catechin Supplementation on the Some Biochemical Parameters in Sera and Erythrocytes of Ovariectomized Wistar Rats Induced by the Carcinogen Potassium Bromate *J. Anim. Vet. Adv.* **8**(3), pp. 430-435.

กลุ่มบริการอุตสาหกรรม (บอ.) วว.

ลิขิต หาญจางสิทธิ์

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900



1 ฐานะที่ วว. เป็นหน่วยงาน
รัฐวิสาหกิจแห่งหนึ่ง ภายใต้
กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
(วท.) จึงมีภารกิจที่สำคัญอีกอย่างหนึ่ง
นั่นคือ การให้บริการด้านวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยีแก่หน่วยงาน ทั้งภาครัฐ
และเอกชนทั่วไป นอกจากจะเป็นการ
พัฒนา ยกระดับความสามารถของ
ภาคอุตสาหกรรม ในด้านคุณภาพของ
ทั้งสินค้า ผลิตภัณฑ์ และการบริการ
เพื่อเป็นการส่งเสริมความสามารถ
ในการแข่งขันและการส่งออกของ

ประเทศให้เป็นที่ยอมรับในตลาด
ระหว่างประเทศแล้ว ยังเป็นการนำ
ผลงานจากการวิจัยและพัฒนาส่วน
หนึ่งไปใช้ประโยชน์ให้กับทางด้าน
อุตสาหกรรมต่างๆ ได้มากยิ่งขึ้น
และยังสร้างรายได้ให้กับหน่วยงาน
อีกส่วนหนึ่งด้วย

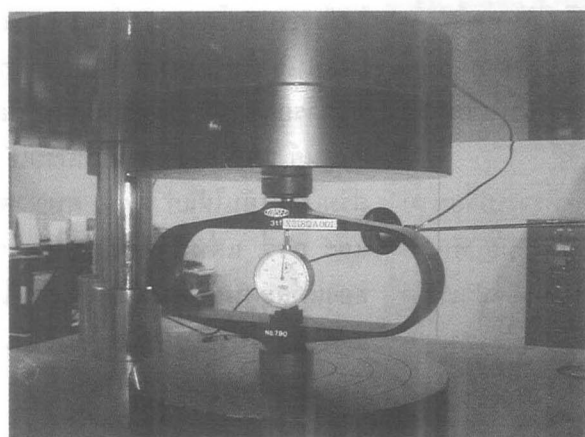
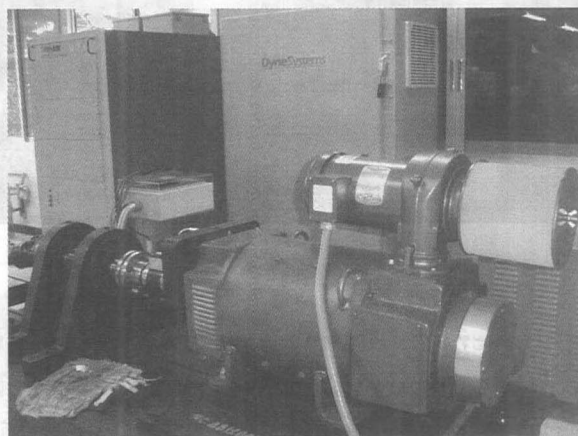
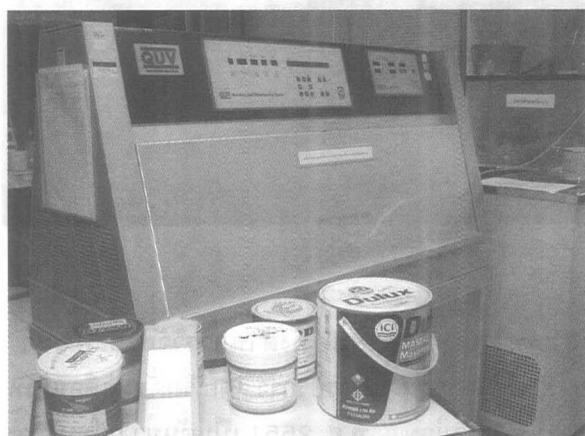
ปัจจุบัน วว. เพิ่งจะเปลี่ยนรูป
โฉมขององค์กรใหม่ให้ทันสมัย ทันกับ
สถานการณ์ความเป็นไปของประเทศ
มากขึ้นมีการขยายหน่วยงานให้สามารถ
ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ผล

งาน ทั้งด้านการวิจัยและพัฒนา และ
การบริการ โดยเริ่มตั้งแต่เดือนสิงหาคม
พ.ศ. 2551 เป็นต้นมา กลุ่มบริการเดิม
ได้มีการปรับโครงสร้างใหม่ และปรับ
เปลี่ยนชื่อให้ทันสมัย ในชื่อว่า กลุ่ม
บริการอุตสาหกรรมที่ประกอบไปด้วย
3 ศูนย์ และอีกหนึ่งสำนักที่ปรับเข้ามา
สู่ร่วมนี้อันได้แก่ ศทม. ศพว. ศคร.
และ สรร. แต่หน้าที่หลักและภารกิจ
ของแต่ละศูนย์ยังคงเดิมเป็นส่วนใหญ่
แต่จะมีการปรับเปลี่ยนอย่างไรนั้น คง
ต้องติดตามอ่านกันต่อไป

ศูนย์ทดสอบและมาตรวิทยา หรือ ศทม. ยังคงไว้ซึ่งโครงสร้างเดิม โดยแบ่งเป็น 6 ห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ห้องปฏิบัติการมาตรฐานทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ห้องปฏิบัติการมาตรฐานทางแสงและอุณหภูมิ ห้องปฏิบัติการมาตรฐานวิศวกรรมทางกล ห้องปฏิบัติการทดสอบทางฟิสิกส์ ห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ และห้องปฏิบัติการชีวเคมีและจุลชีววิทยา โดย

ให้บริการทดสอบ วิเคราะห์ ผลผลิตภัณฑ์ และวัตถุดิบในโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อการส่งออก การขอขึ้นทะเบียนอาหารและยาจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) การรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) ให้บริการสอบเทียบมาตรฐานเครื่องมือวัดและอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์/เครื่องทดสอบตรวจวัดวิเคราะห์ในอุตสาหกรรม

ให้บริการที่ปรึกษาตรวจสอบและปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์ การจัดระบบการวัดตามมาตรฐานสากล รวมทั้งบริการที่ปรึกษาจัดทำระบบคุณภาพ ISO/IEC17025 นอกจากนี้ยังให้บริการฝึกอบรม ทางวิชาการ ด้านเทคนิคการทดสอบ/วิเคราะห์/สอบเทียบ ด้านระบบคุณภาพบริการรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์โดยการเป็นหน่วยตรวจ หรือ Inspection Body อีกด้วย



โดยในปัจจุบัน ศทม. มุ่งเน้นการเพิ่มขีดความสามารถของภาคอุตสาหกรรม ให้เป็นที่ยอมรับในระดับสากล เพื่อแข่งขันในตลาดโลกได้ตามนโยบายของรัฐบาล ซึ่งในการนี้ จะต้องมีการพัฒนาทั้งคุณภาพของผลิตภัณฑ์ กระบวนการผลิตบุคลากรที่เกี่ยวข้อง และระบบคุณภาพโดยรวม สำหรับในปีงบประมาณ 2551 ศทม. ให้บริการแก่หน่วยงานภาครัฐและอุตสาหกรรมจำนวน 1,394 ราย มีผู้ขอรับบริการทั้งที่เป็นหน่วยงานราชการ รัฐวิสาหกิจ สถาบันการศึกษาอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ SMEs และกลุ่มวิสาหกิจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคอุตสาหกรรม ซึ่ง ศทม. ให้บริการครอบคลุมทั้ง 33 กลุ่มอุตสาหกรรมของสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ตามจำนวนมากที่สุด ตามลำดับได้แก่ อุตสาหกรรมบริการเคมี อาหาร ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และอุตสาหกรรมเหล็ก

นอกจากนี้ ศทม. ยังดำเนินโครงการเพื่อตอบสนองความต้องการของภาคอุตสาหกรรมและพัฒนาศักยภาพของหน่วยงาน อีกจำนวน 8 โครงการ ได้แก่

- โครงการตรวจสอบรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์ ให้แก่โรงงานอุตสาหกรรมการผลิตถึงแก๊สและวาล์ว จำนวน 8 บริษัท

- โครงการสอบเทียบเครื่องมือวัดให้กับหน่วยงานภาครัฐ และเอกชน จำนวน 2 หน่วยงาน

- โครงการบริการที่ปรึกษาจัดทำระบบคุณภาพห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 สำหรับห้องปฏิบัติการทดสอบ/สอบเทียบ จำนวน 12 ห้องปฏิบัติการ

- โครงการพัฒนามาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โดยห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ได้รับความไว้วางใจ

จากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ให้เป็นผู้ร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมในปี 2551 จำนวน 6 เรื่อง

- โครงการพัฒนาศักยภาพของห้องปฏิบัติการทดสอบสารตกค้างและสารปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์ โดยได้รับการสนับสนุนจากกระทรวงการคลัง เพื่อพัฒนาศักยภาพของห้องปฏิบัติการภาครัฐในการทดสอบสารตกค้าง สารปนเปื้อนในอาหารและผลิตภัณฑ์เกษตรและบรรจุภัณฑ์พลาสติก ตามกฎระเบียบใหม่ ที่เน้นการคุ้มครองผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม ให้เป็นที่ยอมรับตามมาตรฐานการค้าของโลก

- โครงการ Upgrading of the technical and personnel capacity of the target Thai-REACH โดยการสนับสนุนของ UNIDO เพื่อพัฒนาศักยภาพห้องปฏิบัติการบริการทดสอบตามกฎระเบียบ REACH ให้กับอุตสาหกรรมสีและเฟอร์นิเจอร์ไม้

- โครงการพัฒนาความสามารถ การรับรองห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ISO/IEC17025 โดย ศทม. ได้ขยายขอบข่ายการรับรองความสามารถของทุกห้องปฏิบัติการรวมกันจำนวน 24 เรื่อง ในปี 2551

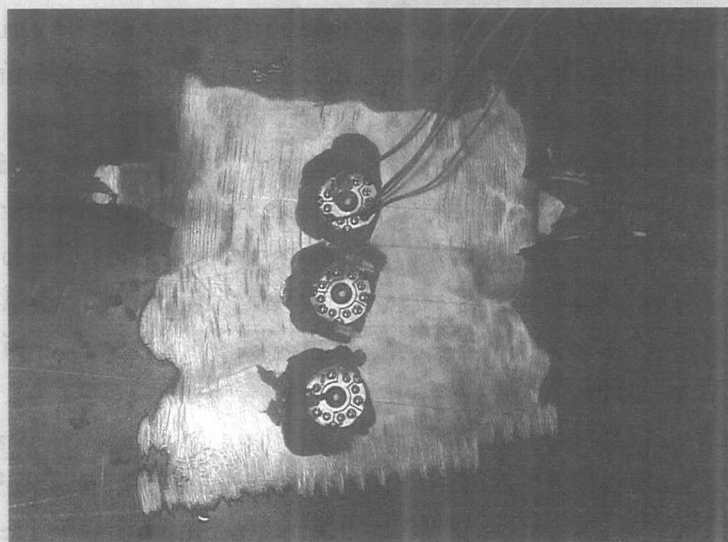
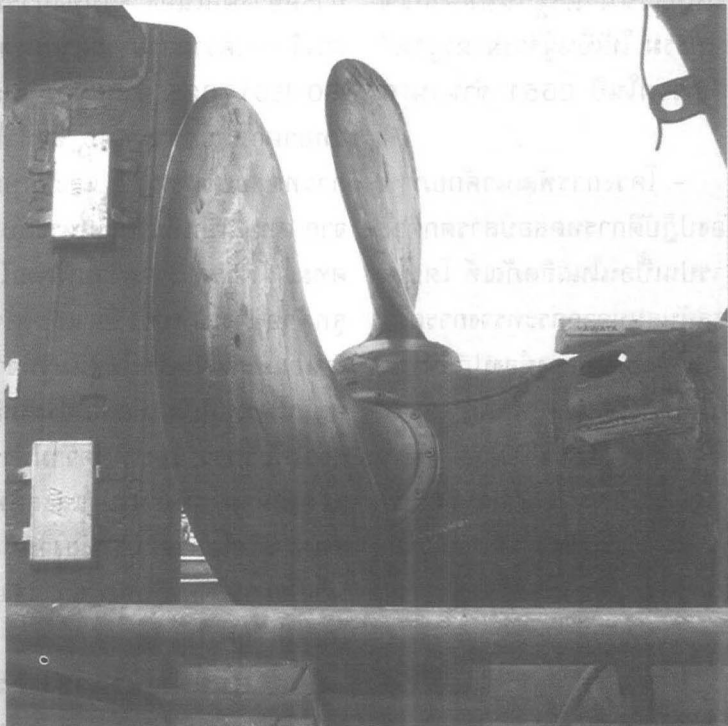
- โครงการพัฒนาระบบมาตรฐานวิชาชีพ เพื่อพัฒนาศักยภาพการทดสอบทางเคมีให้มีความถูกต้อง สอบย้อนกลับได้ตามระบบสากล ได้เข้าร่วมการเปรียบเทียบผลการวัดระหว่างประเทศ จำนวน 4 เรื่อง ในปี 2551

ศทม. มีนโยบายปรับปรุงคุณภาพของงานบริการเพื่อรองรับปริมาณงาน และสนองตอบความต้องการของภาคอุตสาหกรรม เช่น การให้บริการนอกสถานที่ การพัฒนาความสามารถของบุคลากรและห้องปฏิบัติ-

การอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งการขอรับการรับรองความสามารถตามมาตรฐาน ISO/IEC17025 จากสมอ. และกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ซึ่งทำให้ผลการทดสอบวิเคราะห์ และสอบเทียบจาก ศทม. เป็นที่ยอมรับในระดับสากล ศทม. มีการสำรวจความพึงพอใจของลูกค้าอย่างเป็นประจำ และได้นำข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์มาพิจารณาหาแนวทางปฏิบัติ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการ และเพิ่มความพึงพอใจของลูกค้ามากยิ่งขึ้นไป และสุดท้ายนี้ ศทม. เปิดโอกาสให้หน่วยงานที่สนใจเข้าเยี่ยมชมได้ทุกวันพุธที่สามของเดือนโดยไม่เสียค่าใช้จ่าย

ศูนย์พัฒนาและวิเคราะห์สมบัติของวัสดุ (ศพว.) กับโครงสร้างใหม่ของ วว. ยังคงมี 3 ห้องปฏิบัติการเหมือนเดิม คือ ห้องปฏิบัติการตรวจสอบคุณสมบัติวัสดุ ห้องปฏิบัติการพัฒนาสมบัติของวัสดุ และห้องปฏิบัติการตรวจสอบสภาพการใช้งาน นับแต่มีการจัดตั้ง ศพว. ขึ้นมาเมื่อปี พ.ศ. 2535 เพื่อให้บริการและคำปรึกษาด้านการวิเคราะห์คุณสมบัติของวัสดุ รวมทั้งการประเมินอายุการใช้งานของชิ้นส่วน และโครงสร้างทางวิศวกรรม ศพว. ได้มีการพัฒนาขีดความสามารถด้านเทคโนโลยีที่ก้าวหน้าอย่างต่อเนื่องจนห้องปฏิบัติการและทดสอบของ ศพว. ได้รับการรับรองจากสำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม (สมอ.) ตามมาตรฐาน ISO/IEC17025 และมีห้องปฏิบัติการเคลื่อนที่เพื่อให้บริการแก่อุตสาหกรรมต่างๆ อย่างรวดเร็ว เช่น อุตสาหกรรมปิโตรเคมี ผลิตไฟฟ้า ปูนซีเมนต์ อาหาร และยานยนต์ เป็นต้น

ผลงานของ ศพว. ในช่วงที่ผ่านมาจึงประกอบด้วยการให้บริการวิเคราะห์ทดสอบแก่ภาครัฐและภาค



อุตสาหกรรม เพื่อยกระดับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศ ให้มีคุณภาพที่แข่งขันได้ในระดับสากล ตัวอย่างงานบริการที่สำคัญๆ ได้แก่

- การตรวจสอบสถานภาพของวัสดุ เครื่องมือ และอุปกรณ์ ทั้งขณะกำลังใช้งานหรือการซ่อมบำรุงด้วยการวัดข้อมูลความเครียด ความเค้น ความเค้นตกค้างภายในวัสดุ ทดสอบแรงดันและนำข้อมูลไปใช้ในการออกแบบปรับปรุงผลิตภัณฑ์ และปรับสภาวะการทำงานให้มีประสิทธิภาพที่ดีและปลอดภัย

- การวิเคราะห์หาสาเหตุความเสียหายของวัสดุ เครื่องจักร ชิ้นส่วน และโครงสร้างวิศวกรรม เพื่อหาสาเหตุของความเสียหาย โดยการทดสอบแบบทำลายและแบบไม่ทำลาย ทั้งในระดับจุลภาคและมหภาค เช่น การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของวัสดุ การวิเคราะห์ผิวแตก การวิเคราะห์โครงสร้างจุลภาค การทดสอบทางกลเป็นต้น และเสนอแนะวิธีการแก้ไขเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดซ้ำอีกในอนาคต

- การตรวจสอบหม้อไอน้ำถึงความดัน และโครงสร้างวิศวกรรม ทั้งการตรวจสอบประจำปี ตามกฎหมายบังคับ หรือการตรวจสอบระหว่างการใช้งานหรือการซ่อมบำรุง โดยใช้เทคนิคการตรวจสอบแบบไม่ทำลาย เช่น ใช้รังสีเอ็กซ์ คลื่นเสียง ผงแม่เหล็ก สารแทรกซึม กระแสไฟฟ้าไหลวน ตรวจสอบภายในโดยใช้วิดีโอโพรบ วัดความหนา และตรวจสอบอุปกรณ์ของท่อ ทดสอบแรงดัน ตรวจวัดอุณหภูมิโดยภาพถ่ายรังสีอินฟราเรด

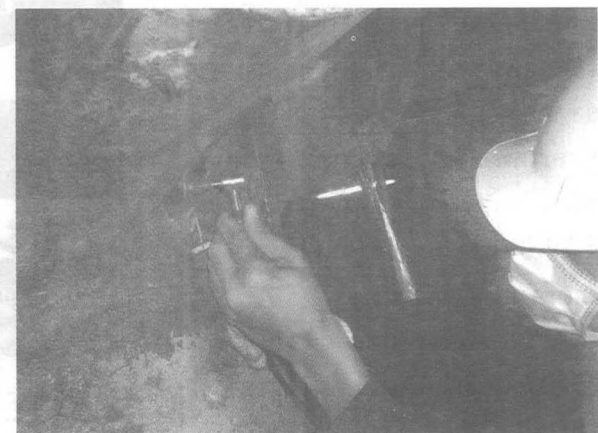
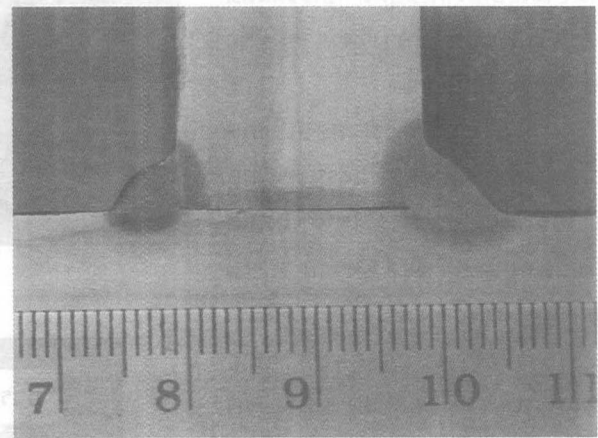
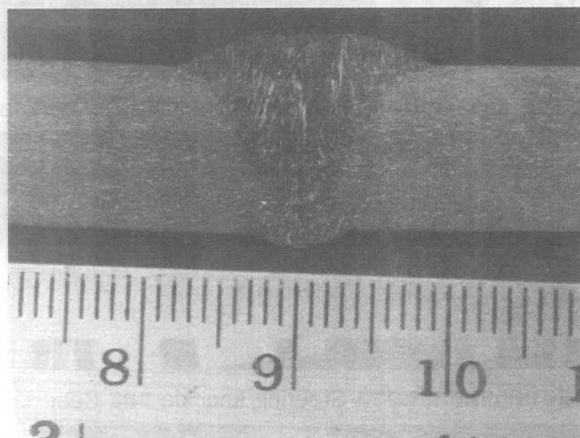
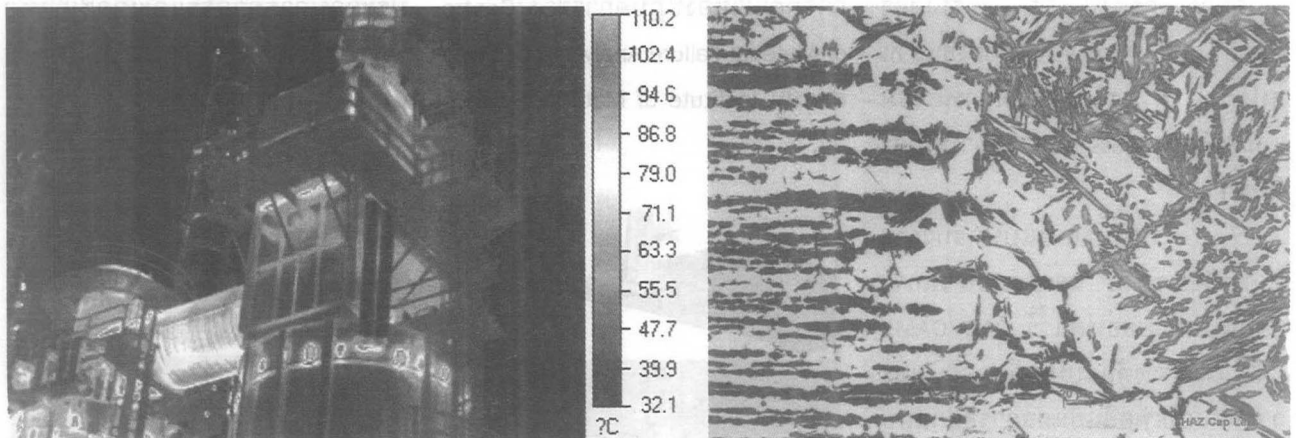
- การวิเคราะห์โครงสร้างมหภาค เพื่อแสดงความสมบูรณ์ของรอยเชื่อม โครงสร้างงานหล่อสารมลทิน ช่องว่าง คุณภาพงานเชื่อมพอกผิว คุณภาพงานหล่อ การวิเคราะห์โครงสร้าง

สร้างคุณภาพ การหาปริมาณเพอร์ไรต์ ในเหล็กกล้าไม่เป็นสนิมและปริมาณ กราไฟต์ในเหล็กหล่อ การวัดขนาด และรูปร่างเกรน ซึ่งทั้งหมดนี้เป็น คุณสมบัติที่จำเป็นต่อการใช้งานวัสดุ และการควบคุมคุณภาพงานเชื่อมและการสอบช่างเชื่อม ให้กับกลุ่มผู้ใช้ บริการอุตสาหกรรมงานเชื่อมวัสดุ

อุปกรณ์เครื่องจักร อุตสาหกรรมยานยนต์ การผลิตเครื่องปรับอากาศ หม้อไอน้ำและภาชนะรับความดัน งานเชื่อม โครงสร้างรางรถไฟไฟฟ้า แท่นขุดเจาะน้ำมัน ท่อส่งสารเคมีและน้ำมัน เป็นต้น

- การตรวจสอบโครงสร้างคุณภาพแบบไม่ทำลาย ด้วยวิธี Replica technique และการประเมินผล creep

ในท่อหรืออุปกรณ์ใช้งานภายใต้สภาวะความดันและอุณหภูมิสูง ทั้งในและนอกสถานที่ เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการประเมินอายุการใช้งานของชิ้นส่วน อุปกรณ์เครื่องจักร ให้กับกลุ่มผู้ใช้บริการ เช่น อุตสาหกรรมโรงไฟฟ้า โรงกลั่นน้ำมัน การตรวจสอบหม้อไอน้ำและภาชนะรับความดันในอุตสาหกรรม



- การถ่ายภาพพื้นผิวด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน แบบส่องกราด (SEM) และวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีด้วย Energy Dispersive X-ray Analyzer (EDX) ให้ข้อมูลลักษณะและการวิเคราะห์รอยบกพร่อง หรือตรวจสอบการสึกกร่อนแก่กลุ่มผู้ใช้บริการภาคอุตสาหกรรมชิ้นส่วนรถยนต์อากาศยานบรรจุประเภทกระป๋องอุตสาหกรรมผิวเคลือบ เครื่องประดับ เพอร์นิเจอร์ เพื่อแก้ปัญหาความบกพร่องของชิ้นส่วนอุปกรณ์ เครื่องจักรในอุตสาหกรรม และสนับสนุนงานวิจัยของสถาบันการศึกษา

- การบริการแบบครบวงจรในการวิจัย พัฒนา และทดสอบ ในการออกแบบด้วยซอฟต์แวร์ CAD/CAM/CAE และสร้างต้นแบบเสมือนจริง และการทดสอบเพื่อยืนยันผลการออกแบบที่เป็นประโยชน์มากในอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วน และอุปกรณ์ทางวิศวกรรมหรืออุตสาหกรรมยานยนต์

- การบริการทดสอบเชิงกลเพื่อหาคุณสมบัติทางกลพื้นฐานของวัสดุทั้งแบบสถิตย์และพลวัต เช่น โมดูลัส ความยืดหยุ่น ความเค้นคราก ความเค้นสูงสุด การยืดตัวของวัสดุ รวมทั้งการบริการวิเคราะห์/ทดสอบทางกายภาพและทางเคมีของวัสดุ เช่น องค์ประกอบทางเคมี ความหนาผิวเคลือบ การทดสอบการกัดกร่อน เป็นต้น ซึ่งเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญให้ผู้ผลิตในอุตสาหกรรม เลือกใช้วัสดุได้อย่างถูกต้อง และเหมาะสม และช่วยให้สามารถผลิตสินค้าและควบคุมคุณภาพของสินค้าให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดและลดต้นทุนการผลิตได้

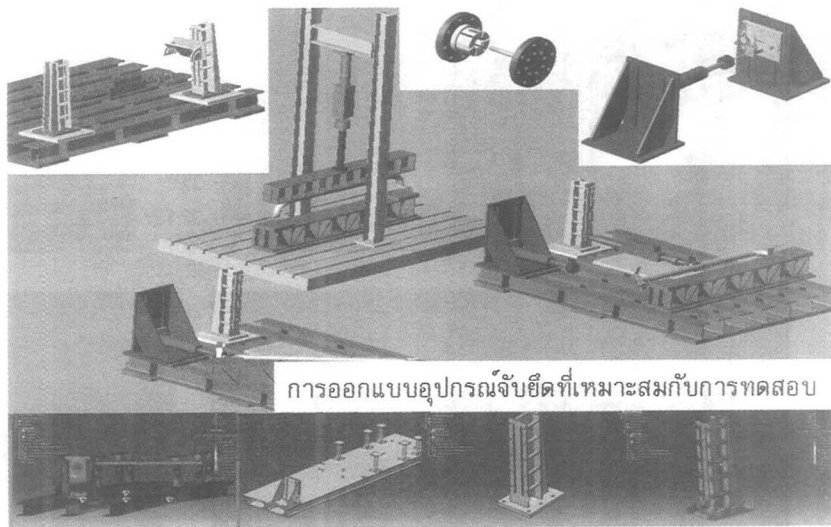
- การเป็นหน่วยสอบผู้ควบคุมประจำหม้อไอน้ำ หรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อทำความร้อนแห่งเดียวใน

ประเทศไทย ที่ได้รับมอบหมายจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

- การบริการที่ปรึกษาแนะนำ ทั้งด้านวิชาการและระบบคุณภาพ ในการพัฒนาขีดความสามารถของห้องปฏิบัติการทดสอบของภาครัฐและเอกชน ตามมาตรฐาน มอก. 17025 (ISO/IEC17025) ทั้งในและต่างประเทศ เช่น การพัฒนาห้องปฏิบัติการของ Centre of Material Failure Analysis (COMFA) สถาบัน Institute of Material Science

(IMS) ประเทศเวียดนาม ในด้านการจัดตั้งห้องปฏิบัติการทดสอบทางด้านเคมีและโครงสร้าง ทั้งการพัฒนาห้องปฏิบัติการดังกล่าวให้ได้การรับรองตามมาตรฐาน ISO/IEC17025 ซึ่งได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากประเทศไทย

- การจัดสัมมนาอบรม ถ่ายทอดเทคโนโลยีและองค์ความรู้ให้แก่ผู้ประกอบการภาครัฐและเอกชน เพื่อพัฒนาศักยภาพของบุคลากร ให้สามารถแข่งขันได้ในตลาดโลก



การออกแบบอุปกรณ์จับยึดที่เหมาะสมกับการทดสอบ



การทดสอบความล้าชิ้นส่วน Steering knuckle และ Rear



Service Life of Gas Pipeline
การประเมินอายุการใช้งานท่อส่งก๊าซธรรมชาติ

สำนักรับรองระบบคุณภาพ หรือ สรร. เป็นหน่วยงานที่เพ่งย้ายเข้ามาสังกัดในกลุ่มบริการอุตสาหกรรม หลังการปรับโครงสร้าง วว. มีฐานะเป็นหน่วยรับรอง (Certification Body) ที่มีมาตรฐานการทำงานเป็นไปตามหลักเกณฑ์สากล ที่เป็นที่ยอมรับทั้งภายในและต่างประเทศ และยังเป็นหน่วยงานที่ได้รับการยอมรับจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) ให้เป็นหน่วยรับรองที่สามารถให้การรับรองระบบ GMP (กฎหมายภาคบังคับ) สรร. มีนโยบายในการดำเนินการให้การรับรองด้วยความเป็นกลาง โปร่งใส ไม่เลือกปฏิบัติ เพื่อให้บรรลุถึงความมุ่งหมายที่กำหนดไว้ตามนโยบายคุณภาพดังนี้คือ มุ่งมั่นดำเนินการให้การรับรอง ด้วยมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล ด้วยความเป็นกลาง โปร่งใส เพื่อความพึงพอใจสูงสุดของลูกค้า

ด้วยภารกิจ สรร. จึงมีการดำเนินงานตามภารกิจหลัก ซึ่งประกอบด้วย

- บริการตรวจประเมินและให้การรับรองระบบมาตรฐานสากล

ต่างๆ ได้แก่ ISO 9001 (มาตรฐานการบริหารงานคุณภาพ) ISO 14001 (มาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อม) GMP (Codex) (ระบบการจัดการสุขลักษณะพื้นฐานที่ดี ครอบคลุมธุรกิจทุกประเภทที่เกี่ยวข้องกับอาหารตามมาตรฐานสากล) GMP (กฎหมาย) ระบบการจัดการสุขลักษณะพื้นฐานที่ดีสำหรับโรงงานผลิตอาหารตามประกาศคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) HACCP (Codex) ระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม ครอบคลุมธุรกิจทุกประเภทที่เกี่ยวข้องกับอาหารตามมาตรฐานสากล มอก./OHSAS 18001 ระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ISO 22000 ระบบการจัดการความปลอดภัยของอาหาร

- บริการตรวจประเมินร่วมร่วมกับหน่วยรับรองจากต่างประเทศ เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่ต้องการได้รับการรับรองภายใต้ accreditation schemes ของต่างประเทศ เช่น JAS-ANZ, DAR, UKAS เป็นต้น

- บริการตรวจประเมินความพร้อมเบื้องต้น เพื่อตรวจสอบความ

พร้อมก่อนการตรวจประเมินเพื่อให้การรับรอง

- บริการตรวจสอบคุณภาพโดยบุคคลที่ 2 เพื่อตรวจประเมินระบบคุณภาพของผู้ส่งมอบหรือผู้รับจ้างช่วงขององค์กร

- บริการฝึกอบรม จัดสัมมนาในรูปแบบ in-house training และ public training เพื่อให้ความรู้ในเรื่องระบบคุณภาพ และมาตรฐานสากลต่างๆ ทั้งในและนอกสถานที่ พร้อมให้บริการประกาศนียบัตรจาก วว.

- บริการอื่นๆ ได้แก่ ให้บริการข้อมูลข่าวสารต่างๆ เกี่ยวกับระบบคุณภาพ ประสานความร่วมมือกับหน่วยงานของรัฐ กลุ่มองค์กรและสมาคมต่างๆ เพื่อสนับสนุนให้สมาชิกในเครือข่ายสามารถจัดทำและพัฒนาระบบคุณภาพ ตลอดจนการแก้ไขปัญหา อุปสรรค เพื่อให้บรรลุเป้าหมายในการขอการรับรอง

ปัจจุบัน สรร. มีลูกค้าทั้งภาครัฐและเอกชนในส่วนของการบริการตรวจประเมินให้การรับรองระบบบริหารงานคุณภาพ ISO 9001 ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001 หลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตอาหาร GMP ระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิตอาหาร HACCP ระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย OHSAS 18001 และระบบการจัดการความปลอดภัยของอาหาร ISO 22000 รวมทั้งให้บริการฝึกอบรมแก่หน่วยงานต่างๆ แก่หน่วยงานทั่วไปมากกว่า 200 ราย

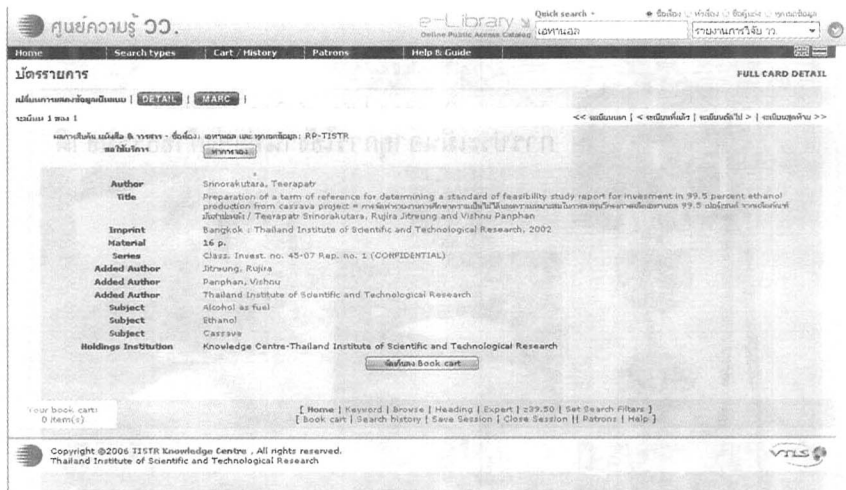
ศูนย์ความรู้ (ศคร.)

จากชื่อเดิมคือ ศูนย์บริการเอกสารการวิจัยแห่งประเทศไทย หรือ ศบอ. ซึ่งจัดตั้งมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2504 โดยสภาวิจัยแห่งชาติ ก่อนโอนย้ายมาสังกัดกับ วว. เมื่อเดือนมิถุนายน 2507 แม้จะได้ชื่อใหม่ ศคร. ยังคงดำเนินงานให้บริการ

ในการกิจเดิมเป็นส่วนใหญ่ แต่จะมีหน้าที่รับผิดชอบใหม่ ๆ เพิ่มขึ้นมากขึ้น คือ การจัดการความรู้ ๖ ศร. หลังการปรับโฉมใหม่แล้ว จะมีผลงานอะไรที่โดดเด่นในช่วงระยะเวลาที่ผ่านมา

- การรวบรวมทรัพยากรสารสนเทศในรูปแบบสิ่งพิมพ์ หนังสือ ตำรา รายงานทางวิชาการ มาตรฐาน วารสาร จุลสาร สิ่งพิมพ์ประเภทต่างๆ ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทั้งภาษาไทยและอังกฤษ เป็นไปตามความต้องการของนักวิชาการ วว. ที่ร้องขอ และวัสดุไม่ตีพิมพ์ เช่น สื่อโสตทัศน์ ในรูปแบบลักษณะ วีดิทัศน์ ซีดี-รอม ซีดี วีซีดี ดีวีดี ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยในปี พ.ศ. 2551 ได้จัดหาหนังสือจำนวน 236 เล่ม ซีดี ดีวีดี วีซีดี จำนวน 80 เรื่อง ทั้งมีการบอกรับเป็นสมาชิกวารสาร จำนวน 32 รายการ

- การให้บริการด้วยระบบห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์ e-library ประกอบด้วย ระบบงานหลักที่สำคัญ ได้แก่ ระบบสืบค้นทรัพยากรสารสนเทศออนไลน์ ระบบการจัดหมวดหมู่และทำรายการ ระบบการบริการยืม-คืน ระบบงานสืบค้นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ระบบงานการจัดการสื่อประสม ระบบการจัดทำดัชนีวารสาร ระบบงานควบคุมวารสารและสิ่งพิมพ์ต่อเนื่อง และระบบการจัดหาจัดซื้อทรัพยากรห้องสมุด โดยในปี พ.ศ. 2551 ให้บริการค้นคว้าข้อมูลจากเอกสารสิ่งพิมพ์ในห้องสมุด แบ่งเป็นยืมหนังสือ วารสาร และรายงานการวิจัย 986 เล่ม บริการค้นเรื่อง 518 เรื่อง ยืมหนังสือระหว่างห้องสมุด 88 เล่ม จัดหาเอกสารด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 354 เรื่อง บริการแปลจำนวน 15 เรื่อง และบริการคัดเลือกและเผยแพร่สารสนเทศเฉพาะบุคคล (SDI) จำนวน 83 เรื่อง



- การให้บริการผลิตและเผยแพร่รายงานวิชาการ โดยทำหน้าที่บรรณาธิการตรวจพิสูจน์อักษร แกไขรายงานวิชาการจากต้นฉบับ (ซึ่งเป็นผลงานของนักวิชาการ นักวิจัยของ วว.) โดยในปี พ.ศ. 2551 จัดพิมพ์รายงานวิชาการ จำนวน 23 เรื่อง รวมทั้งหมด 711 เล่ม

- การผลิตวารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยทำหน้าที่กองบรรณาธิการ ดำเนินการรวบรวมข่าวสารความก้าวหน้าในวงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้งในและต่างประเทศ และจัดพิมพ์ต้นฉบับส่งโรงพิมพ์ เพื่อจัดพิมพ์เป็นรูปเล่ม มีกำหนดออกปีละ 4 ฉบับ

- งานบริการบรรณาธิการสิ่งพิมพ์ทางวิชาการของ วว. จากหน่วยงานต่างๆ ทั้งภาษาไทยและอังกฤษ

เช่น หนังสือวิชาการ จัดหมายข่าว ข่าวงานวิจัย วารสารบรรณทัศน์ รายงานการประชุมสัมมนาวันสถาปนา วว.

- การบริการจัดจำหน่ายสิ่งพิมพ์ทางวิชาการ วว. ทางอิเล็กทรอนิกส์ (e-shop) เพื่อเพิ่มช่องทางในการหาข้อมูลจากเอกสารทางวิชาการของ วว. ให้กับผู้ที่สนใจทั่วไป

จากผลการดำเนินงานของกลุ่มบริการอุตสาหกรรม จะเห็นได้ว่าได้บรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมายเป็นส่วนใหญ่ ทั้งยังมีการขยายขอบเขตของการให้บริการ เป็นนโยบายพัฒนาการให้บริการของกลุ่มฯ เพื่อประโยชน์แก่ลูกค้าทั้งโดยตรงและทางอ้อม ท่านใดที่มีความประสงค์จะใช้บริการ สามารถติดต่อโดยตรงที่แต่ละหน่วยงาน หรือที่ Call Centre 0 2579 3000 หรือที่เว็บไซต์ www.tistr.or.th





ไม้ประดับลดภาวะโลกร้อน

ดร. ปิยะ เฉลิมกลิ่น

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

ในช่วงต้นเดือนมีนาคมปีนี้ ผู้เขียนได้เดินทางเข้าไปพักแรมที่หน่วยพิทักษ์อุทยานห้วยครี ของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าทุ่งใหญ่นเรศวร จังหวัดกาญจนบุรี มีระดับความสูง 600 เมตรจากระดับน้ำทะเล สภาพเป็นป่าดิบชื้นที่สมบูรณ์ มีต้นไม้สูงใหญ่นานาชนิด ร่มครึ้ม มีลำธารและน้ำตกเล็กๆ เป็นบริเวณที่ยังเหลือรอดจากไฟไหม้ ในขณะที่บริเวณโดยรอบที่เป็นเนินเขาและทุ่งหญ้าถูกไฟไหม้ไปหมดแล้ว สิ่งที่คุณจะได้เห็นต่างจากใจมากก็คือ พอตกเย็น ดวงอาทิตย์ลับเหลี่ยมเขาไปแล้ว อากาศเริ่มเย็นลง หลังจากรับประทานอาหารได้ครู่หนึ่ง แต่ละคนพูดว่าอากาศเริ่มหนาวแล้ว และพอ

หลัง 3 ทุ่ม ทุกคนกลายเป็นเสียงเดียวกันว่า หนาวมาก ทนไม่ไหว รีบเข้านอน ทราบว่าอุณหภูมิลดต่ำลงถึง 18 องศาเซลเซียส ในขณะที่อุณหภูมิในตัวเมืองกาญจนบุรีช่วงเดียวกันสูงถึง 28 องศา



เซลเซียส เป็นหลักฐานว่า ต้นไม้ที่อยู่รวมกันมากๆ เป็นป่าใหญ่ ช่วยเก็บความชื้น และช่วยไม่ให้อากาศร้อน

หันมามองหมู่บ้านจัดสรรในเมืองใหญ่ ก่อสร้างบ้านด้วยวัสดุเหมือนกัน มีขนาดของบ้านเท่ากัน หนีบลิ้นบริวยหลัง หลังจากเจ้าของบ้านเข้าอยู่ได้ระยะหนึ่ง บางรายยังมีสภาพเหมือนเดิม คือมีแต่บ้าน ไม่ได้ปลูกไม้ประดับตกแต่งแต่อย่างใด ในขณะที่บางรายปลูกไม้ประดับสวยงามพอประมาณ แต่มีบางรายปลูกไม้ต้นใหญ่ประดับทางทิศตะวันออกและตะวันตกของบ้าน และปลูกต้นตีนตุ๊กแกให้เลื้อยไต่ผนังและกำแพงบ้าน เมื่อวัดอุณหภูมิภายในบ้านทั้งสามหลังในช่วง



รูปที่ 1 ต้นหอมเจ็ดชั้น มีดอกสวยงาม ส่งกลิ่นหอมและช่วยลดอุณหภูมิให้ผนังตึก

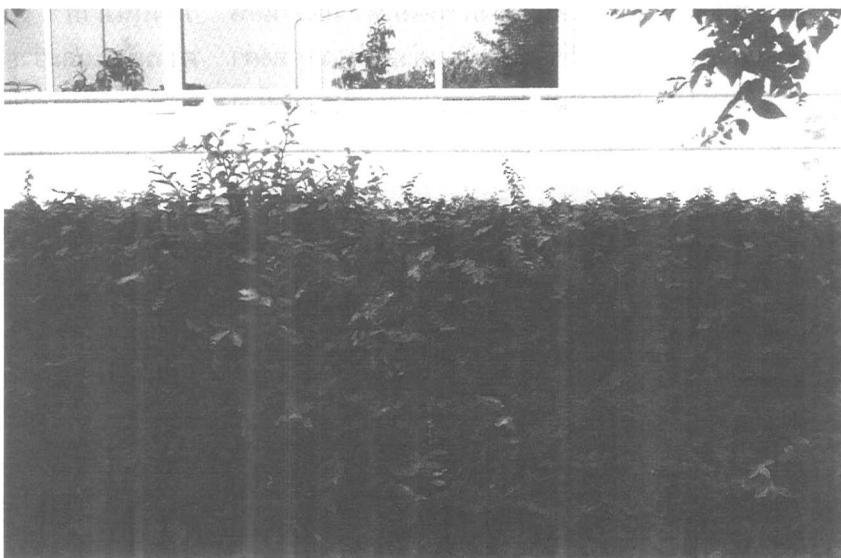
เวลาเดียวกัน ปรากฏว่า บ้านหลังสุดท้าย มีอุณหภูมิภายในบ้านต่ำกว่าสองหลังแรก 2 องศาเซลเซียส เป็นหลักฐานว่า ทรงพุ่มของต้นไม้ให้ร่มเงา พรางแสงให้กับหลังคาและตัวบ้าน ขณะที่ต้นตีนตุ๊กแกก็ช่วยพรางแสงให้กับผนังและกำแพงบ้าน ช่วยลดอุณหภูมิภายในบ้านลงได้บ้าง

ในตอนใต้ของประเทศฝรั่งเศส และอิตาลี อากาศร้อนจัดในช่วงฤดู

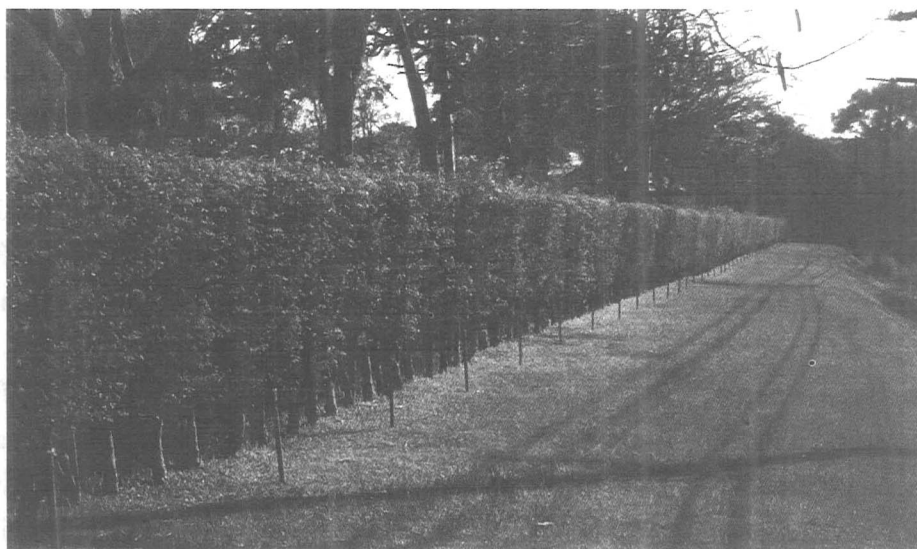
ร้อน บางบ้านมีวิธีลดอุณหภูมิภายในบ้านโดยไม่ต้องอาศัยเครื่องปรับอากาศ ด้วยวิธีการง่ายๆ โดยการทำหลังคาบางส่วนเป็นสนามหญ้า แทนที่จะมีสนามหญ้าอยู่หน้าบ้านหรือข้างบ้าน ในระดับพื้นดินตามปกติ จึงสามารถสร้างบ้านได้เต็มพื้นที่ ได้พื้นที่บ้าน พื้นที่ใช้สอยมากขึ้น และมีสนามหญ้าอยู่บนหลังคา ปลูกไม้ประดับสวยงาม ตั้งโต๊ะวางเก้าอี้ใช้รับแขกช่วงเช้าๆ

เย็นๆ นั่งรับประทานอาหารเย็น อยู่บนสนามหญ้าที่สูงกว่าบ้านอื่น ชมพระอาทิตย์ตก เป็นบรรยากาศง่ายๆ ในบ้านของเราเอง ที่บางคนก็สามารถเลือกเสวยสุขได้ และที่สำคัญ ต้นหญ้าและสนามหญ้าช่วยป้องกันความร้อนของดวงอาทิตย์เข้าไปภายในบ้าน ช่วยให้อุณหภูมิภายในบ้านไม่สูงมาก

จากตัวอย่างที่กล่าวมา จะเห็นว่าหลักการง่ายๆ ที่ต้นไม้ หรือไม้



รูปที่ 2 ต้นตีนตุ๊กแกช่วยลดอุณหภูมิให้ผนังตึกและรั้วบ้าน



รูปที่ 3 โมกเป็นรั้วมีชีวิตที่สวยงาม

ประดับช่วยป้องกัน หรือพรางแสง ช่วย
ทำให้อุณหภูมิของบรรยากาศลดต่ำลง
ส่วนกระบวนการดูดซับก๊าซคาร์บอนได-
ออกไซด์ หรือปลดปล่อยก๊าซออกซิ-
เจน หรือลดภาวะเรือนกระจก เป็นหลัก
การที่ต้องใช้คำอธิบายซับซ้อนมากขึ้น
คราวนี้มาดูแต่ละวิธีการที่สามารถนำ
ไม้ประดับมาลดภาวะโลกร้อน ซึ่งเป็น
การลดอุณหภูมิภายในสำนักงาน หรือ
อาคารบ้านเรือน นอกเหนือจากที่

กล่าวมาแล้ว

**อาคารหรือบ้านประหยัด
พลังงาน** โดยความหมายของการ
ประหยัดพลังงาน ก็คือประหยัด
พลังงานไฟฟ้า ลดการใช้กระแสไฟฟ้า
ลง ในส่วนของตัวอาคารหรือบ้าน จะมี
การออกแบบให้ระบายอากาศหรือมี
ความโปร่งมากขึ้น ลดภาวะเรือนกระจก
ภายในอาคาร ใช้วัสดุที่เป็นฉนวน หรือ
ป้องกันความร้อนได้ดีมากขึ้น แต่ใน

ส่วนของการปลูกไม้ดอกไม้ประดับ
ทั้งภายในและนอกอาคาร สถาปนิกได้
ใช้หลักการของภูมิสถาปัตย์ กำหนดชนิด
และตำแหน่งของต้นไม้ประดับเพื่อให้
เกิดความสวยงามและใช้ประโยชน์ได้
สูงสุด อาทิเช่น

ไม้โชว์ทรงพุ่มในบริเวณบ้าน
หากทิศทางของบ้านหันไปทางทิศ
ตะวันออก มีข้อเสนอแนะให้ปลูกไม้โชว์
ทรงพุ่มหรือไม้ต้นประดับที่มีขนาด



รูปที่ 4 ปลูกไม้ประดับข้างบ้าน ช่วยลดความร้อนภายในบ้าน

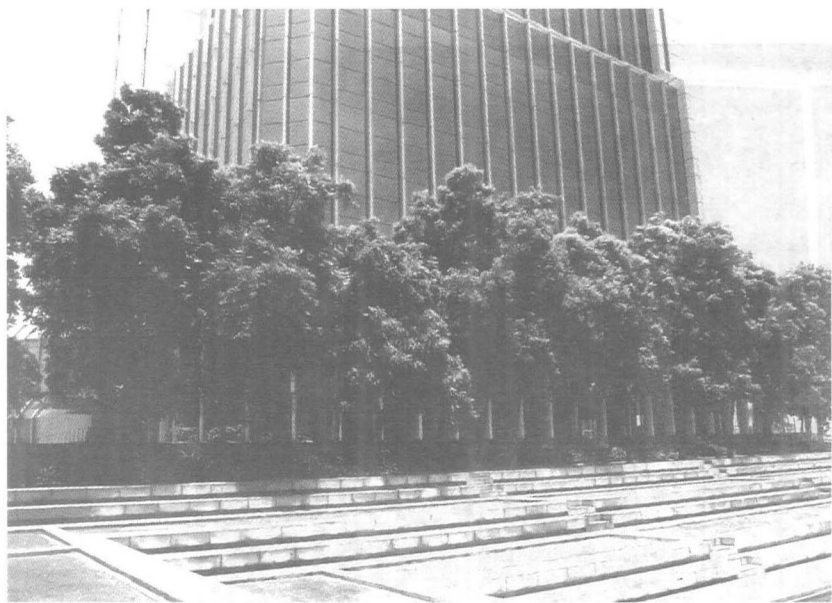
ของทรงตันไม้ใหญ่มากนัก ไม่บดบังทัศนียภาพของตัวบ้าน หากปลูกหลายต้น ควรมีช่วงออกดอกแตกต่างกัน มีทั้งที่ดอกสวยงามและดอกหอมให้เลือก อาทิเช่น สารภี บุนนาค เกล็ดกระหำ กะหนาย ก้นเกรา เข็มหอม คำมอกน้อย จันทน์กะพ้อ ตีนเป็ดน้ำบุหงาลำเจียก บัวสวรรค์ ประยงค์ ปาหนันช้าง ปีบ พรหมขาว พุดน้ำบุศย์ พุดกุเกิต พุดสามสี มหาพรหม มหาพรหมราชินี โมกหลวง ลำดวน ลำดวนดอย ลำดวนแดง หมักม่อ หอมเจ็ดชั้น ส่วนบริเวณหลังบ้านซึ่งเป็นทิศตะวันตก รับแสงอาทิตย์ในช่วงบ่ายมากเต็มที่ อุณหภูมิภายในบ้านจึงสูง แนวทางลดอุณหภูมิภายในบ้านโดยปลูกไม้ประดับช่วยพรางแสง จึงควรเป็นพรรณไม้ที่มีทรงพุ่มแผ่กว้าง หรือทรงพุ่มทึบ มีข้อแนะนำให้ปลูกต้นสาเกที่มีใบขนาดใหญ่จำนวนมาก มีทรงพุ่มแน่นทึบซึ่งบดบังแสงอาทิตย์ได้ดี การที่ต้นสาเก มีใบขนาดใหญ่ ใบติดทนอยู่กับกิ่งได้นาน จึงไม่ต้องคอยเก็บกวาดใบร่วงหล่น

บ่อยๆ และที่พิเศษคือ สาเกมีผลที่รับประทานได้ด้วย ส่วนพรรณไม้ชนิดอื่นๆ ที่น่าจะเลือกปลูกไว้บริเวณหลังบ้าน ซึ่งเป็นทิศตะวันตก มีให้เลือกปลูกได้มากมาย อาทิเช่น ชนุน คำมอกหลวง จำปี จำปา ตะลุมพุก บุนนาค พญาสัตบรรณ พะยอม มังตาน แต่เมื่อพิจารณาโดยภาพรวมว่า การปลูกไม้ต้นประดับไว้หลังบ้าน เพื่อใช้พรางแสงลดความร้อนได้ส่วนหนึ่งแล้ว แต่การลดความร้อนอีกส่วนหนึ่งมาจากกรณีของการรดน้ำต้นไม้ที่ปลูกอยู่รอบบ้าน รวมทั้งบริเวณสนามหญ้า ในการรดน้ำต้นไม้จนกระทั่งดินเปียกชื้น เมื่อน้ำระเหยขึ้นไป ก็จะช่วยลดความร้อนออกไปด้วย ช่วยให้พื้นดินและอากาศรอบบ้านมีอุณหภูมิต่ำลง จึงมีความรู้สึกที่บ้านเย็นขึ้น

ต้นกุ่มบก เป็นพรรณไม้พื้นเมืองของไทย มีขึ้นอยู่ทั่วประเทศ ใบแปดแฉกหรือแปดแฉกคล้ายใบมะขาม และทนแล้งได้ดี มีทรงต้นสวยงาม ทั้งใบในช่วงต้นฤดูแล้งและออกดอกเต็มต้น

ดอกสวยงาม ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงมีนาคม เป็นไม้ประดับที่ดีอีกหนึ่งทางเลือก แต่สำหรับผู้ที่ไม่ต้องการเก็บกวาดใบที่ร่วงหล่นบ่อยๆ สามารถเลือกปลูกป่าลัมประดับแต่ละชนิด ที่มีทรงต้น ขนาด สีสนของใบให้เลือกได้มากมาย

การปลูกไม้ดอกหอม มีข้อแนะนำให้เลือกชนิดและกำหนดตำแหน่งในการปลูก โดยปลูกในทิศตะวันออก-เฉียงเหนือและทิศตะวันตกเฉียงใต้ของตัวบ้าน ดังเช่น การปลูกในทิศตะวันออก-เฉียงเหนือ จะต้องเลือกปลูกไม้ดอกหอมที่ออกดอกในช่วงฤดูหนาว ประมาณเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ เนื่องด้วยเหตุผลที่ว่า เมื่อพรรณไม้แต่ละชนิดออกดอก ลมหนาวจากทิศตะวันออก-เฉียงเหนือจะช่วยพัดพากลิ่นหอมจากต้นที่ปลูกอยู่ในทิศตะวันออก-เฉียงเหนือของตัวบ้านพัดพาเข้ามาให้คนในบ้านได้ชื่นชมกลิ่น แต่ถ้าหากปลูกผิดทิศผิดทาง มาปลูกในทิศตะวันตกเฉียงใต้ ลมหนาวก็จะพัดพากลิ่นไม้ดอกหอมออกไปจากบ้าน ผู้เป็นเจ้าของบ้านก็ไม่ได้รับประโยชน์ ไม่ได้สูดดมกลิ่นหอม (ห้ามปฏิเสธว่าปลูกเพื่อให้บ้านข้างเคียงได้กลิ่นหอม) ในทำนองเดียวกัน การปลูกในทิศตะวันตกเฉียงใต้ ก็จะต้องเลือกปลูกไม้ดอกหอมที่ออกดอกในช่วงฤดูร้อน และฤดูฝน ประมาณเดือนมีนาคมถึงเดือนตุลาคม เพื่อให้ลมช่วยพัดพากลิ่นหอมเข้าบ้าน ส่วนตำแหน่งที่ปลูกก็พิจารณาจากความแรงของกลิ่นดอก หากออกดอกพร้อมกันจำนวนมาก และมีกลิ่นหอมแรง ก็ให้ปลูกห่างจากบ้านมากหน่อย แต่ถ้าหากมีกลิ่นหอมอ่อนหรือหอมละมุน ก็ปลูกชิดบ้านได้ ถึงแม้ว่าไม้ดอกหอมหลายชนิด จะมีทรงพุ่มไม่ใหญ่โต ช่วยบดบังแสง และ



รูปที่ 5 ปลูกไม้ประดับทิศตะวันตกของอาคาร ช่วยลดความร้อนได้มาก



รูปที่ 6 กุ่มบกออกดอกเต็มต้นสวยงาม

ความร้อน จากดวงอาทิตย์ได้ไม่มากนัก แต่ความสวยงามของดอกและกลิ่นหอม ก็จะช่วยให้อาศัยอยู่ภายในบ้านมี อารมณ์แจ่มใส มองอะไร ก็ดีอะไร ในทางที่ดี สามารถปรุงแต่งช่วยให้ บรรยากาศภายในบ้านดีได้หมด

คำถามประจำ ที่เจ้าของบ้าน ชอบถามกันมาก ก็คือ เมื่อปลูกไม้ประดับแล้วไม่สวยตั้งใจ เนื่องด้วย ฝาก คนใช้เลี้ยงดู หรือฝากเทวดาเลี้ยง ซึ่งจะมี ความสวยงามแตกต่างจากที่ให้คน สวนดูแล และถ้าจะให้ดี เจ้าของบ้าน จะต้องดูแลเอง หากจะถามว่า ถ้าจะ ปลูกให้สวยแล้วจะต้องเอาอะไรมาใส่ บ้าง คำตอบก็คือ จะต้อง “เอาใจใส่”

สาเหตุที่ไม่ดอกไม่ออกดอก ปัญหาใหญ่มาจากการปลูกไม่ถูกที่ ปัญหารองมาจากดูแลไม่เหมาะสม เนื่องจากไม้ดอกแต่ละชนิด ต้องการ สภาพแวดล้อมในการออกดอกแตก ต่างกัน บางชนิดต้องการช่วงแสงก่อน ออกดอก หรือทั้งใบก่อนออกดอก แต่ หลายชนิดชอบความชื้นจึงจะออกดอก ดังนั้นควรปลูกแยกชนิดที่ต้องการช่วง แสงไว้กลุ่มหนึ่ง หรือปลูกไว้บนเนิน แล้วแยกปลูกชนิดที่ต้องการความชื้น ไว้อีกกลุ่มหนึ่ง หรือปลูกรวมไว้ในที่ลุ่ม มีดินชื้นอยู่ตลอดเวลา แต่เมื่อเข้าไป ตรวจดูในบ้านที่ประสบปัญหาว่า ไม้ ดอกไม่ยอมออกดอก สิ่งที่พบเห็นก็คือ

ไม่มีการแยกปลูกต้นไม้ตามความต้อง การความชื้นและแสงแดด และที่สำคัญ คือ รดน้ำให้ทุกต้นเท่าเทียมกันหมด ต้นที่ต้องการน้ำน้อย ก็ได้รับมากเกินไป ต้นที่ต้องการน้ำมาก ก็ได้รับไม่เพียงพอ ดังนั้นแต่ละต้นจึงไม่ออกดอก

การปลูกไม้ประดับภายใน อาคารหรือภายในบ้าน ส่วนใหญ่จะ ปลูกเพื่อความสวยงาม เป็นไม้ที่มีใบ สวยงาม ทนร่ม ทนห้องแอร์ได้ดี มี ทรวดทรงเหมาะสม ต้นที่ทนทานได้ดี จะไม่ต้องทำการเปลี่ยนบ่อยๆ เช่น สาวน้อยประแป้ง หนวดปลาหมึก เขียวหมื่นปี หมากผู้หมากเมีย ปาล์ม เฟิร์น พลู กระแสความนิยมปลูกไม้ประดับ



รูปที่ 7 หมักม่ออยู่ในที่แสง จึงจะออกดอกเต็มต้น



ของผู้ปลูกในบางกลุ่มเปลี่ยนแปลงไป ต้องการใช้ความพยายาม ต้นปลูกหรือต้นที่มีราคาสูง ผลประโยชน์จากความสวยงามจึงลดลง รวมทั้งประโยชน์จากการปลูกเพื่อใช้ลดอุณหภูมิภายในบ้านจึงลดลงไปด้วย แต่สิ่งหนึ่งที่หลายคนวิตกกังวลคือ ไม้ประดับภายในบ้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งต้นที่ประดับไว้ในห้องนอน จะแย่งก๊าซออกซิเจนกับเจ้าของบ้าน

การปลูกไม้ประดับภายในแนวใหม่ จากการศึกษากระบวนการสังเคราะห์ พบว่า พืชในกลุ่ม Crassulacean Acid Metabolism (Zuur) CAM Plants มีการปลดปล่อยก๊าซแตกต่างจากพืชในกลุ่ม C3 และ C4 ที่เป็นพืชทั่วไป จึงมีการพัฒนาพืชในกลุ่ม CAM Plants มาปลูกเป็นไม้ประดับ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในห้องนอน นับวันพืชดังกล่าวจะแพร่หลายมากขึ้น มีการพัฒนาหรือปรับปรุงพันธุ์ให้สวยงามมากขึ้น ส่วนใหญ่อยู่ในสกุลลิ้นมังกร (Genus Sansevieria) เช่น ลิ้นมังกรต่างแคะ *Sansevieria trifasciata* “Golden Hahii” ซึ่งพืชในสกุลนี้มีข้อดีเด่นที่ทราบกันดี คือ ทนร่ม ทนแอร์ อยู่ในห้องมืดเย็นๆ หรือร้อนๆ ได้นาน

การลดอุณหภูมิให้กับผนังบ้านและรั้วบ้าน ส่วนของผนังบ้านและรั้วบ้านเป็นส่วนที่รับแสงอาทิตย์โดยตรง และเก็บความร้อนเอาไว้ จึงทำ

ให้อุณหภูมิภายในบ้านสูงขึ้น แนวทางลดอุณหภูมิ นอกจากใช้วัสดุที่เป็นฉนวนความร้อนแล้ว การปลูกไม้ประดับก็มีส่วนลดอุณหภูมิให้กับผนังบ้านและรั้วบ้านได้ ซึ่งมีอยู่ 2 แนวทางคือ การปลูกไม้ประดับชิดผนังหรือรั้ว เพื่อใช้พรางแสง ในปัจจุบันนิยมปลูกต้นโมกที่มีดอกหอมและออกดอกตลอดปี เป็นไม้ประดับที่หาซื้อง่าย มีราคาไม่สูงมาก และอีกแนวทางหนึ่ง คือ การปลูกต้นตีนตุ๊กแกให้เลื้อยไต่ผนังบ้านหรือรั้วบ้าน ส่วนของกิ่งและใบของต้นตีนตุ๊กแกจะช่วยพรางแสงและลดอุณหภูมิให้กับผนังบ้านและรั้วบ้านได้ บางบ้านที่มีรั้วคอนกรีตสูงมาก นอกจากจะสะสมความร้อน เพิ่มอุณหภูมิให้กับบ้านแล้วยังเป็นแนวกันลม กันมิให้อากาศเย็นนอกบ้านเคลื่อนเข้ามาในบ้านอีกด้วย รั้วมีชีวิต อีกแนวทางหนึ่งในการลดการสะสมความร้อนจากรั้วคอนกรีตและตัดปัญหาที่รั้วคอนกรีตเป็นแนวผนังกันมิให้อากาศเย็นนอกบ้านเคลื่อนเข้ามาในบ้าน โดยการเปลี่ยนจากรั้วคอนกรีตเป็นรั้วไม้ประดับ เป็นรั้วที่มีชีวิต แล้วมีการตกแต่งให้สวยงาม เช่น

ต้นแก้ว คัดเค้า เฟื่องฟ้า ช่อย ไทร ก็จะช่วยให้บ้านมองดูมีชีวิตชีวาและช่วยลดระดับอุณหภูมิลงได้

จุดพักรถและบิมน้ำมัน เมื่อเดินทางไปต่างจังหวัดในช่วงฤดูร้อน ไม่ว่าจะเป็นในภาคไหนของประเทศไทย มักจะมีอากาศร้อนจัด โดยเฉพาะในช่วงบ่าย การจอดรถกลางแจ้งแล้วเข้าไปรับประทานอาหารกลางวันหรือเข้าไปเลือกซื้อของที่ระลึก เมื่อกลับเข้ามาขึ้นรถอีกครั้ง จะพบว่ารถมีสภาพเป็นเตาอบ แตกต่างจากรถที่จอดอยู่ใต้ร่มไม้หรือในที่ร่ม ต้นไม้ที่เหมาะสมมากที่สุดในการปลูกให้ร่มเงาสำหรับจุดพักรถและบิมน้ำมัน ได้แก่ โอศกสนับและประดู่กิ่งอ่อน เนื่องจากมีกิ่งยาว แผ่ปกคลุมพื้นที่ได้กว้างขวาง ลดความร้อนได้ดี และยังมีดอกสวยงาม



รูปที่ 8 ลิ้นมังกรต่างแคะ ไม้ประดับภายใน

รวบรวมและเรียบเรียงโดย : รัชณี วุฒิพฤษ E-mail: rachanee @ tistr.or.th โทร. 0-579-1121-30 ต่อ 1230
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย 196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

ขี้เก๋ อะลูมิเนียม

เต็ริงมเป็น
สารส้ม

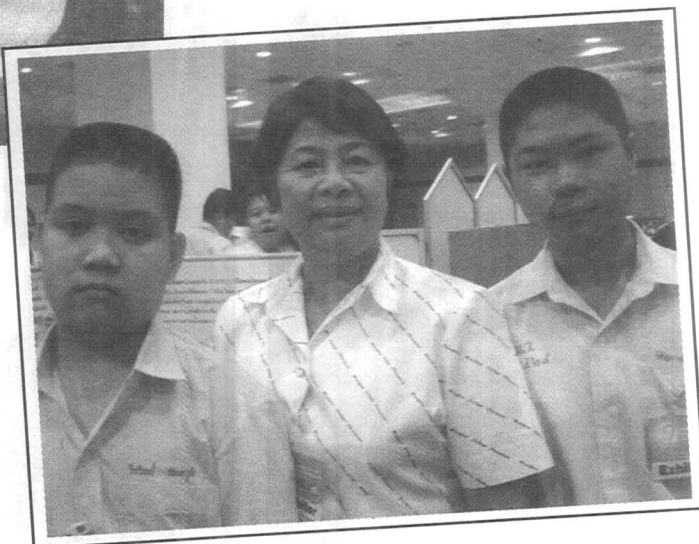


อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์ลาวัลย์ พุกษาอำรุงกุล
สาขาวิชา เคมี

คณะผู้วิจัย

เด็กชายวีรวิทย์ ขวาลวุฒิ
เด็กชายวิชญะ เสริมชัยวงศ์



โรงเรียนมงฟอร์ตวิทยาลัย 19/1 ถนนมงฟอร์ต ตำบลท่าศาลา อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50000

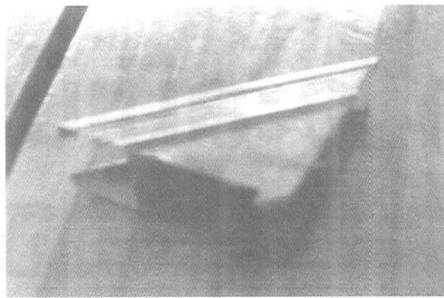
หลักการและเหตุผล

สารส้ม เป็นสารเคมีที่ใช้ในงานอุตสาหกรรมหลายชนิด โดยเฉพาะอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับการตกตะกอน เนื่องจากเป็นสารที่ทำให้อนุภาคต่างๆ ในน้ำมาเกาะรวมตัวกันโตขึ้น ทำให้ตกตะกอนลงมา ด้วยคุณสมบัติดังกล่าว ทำให้มีการนำสารส้มมาใช้ในอุตสาหกรรมผลิตน้ำสะอาด โดยเฉพาะ

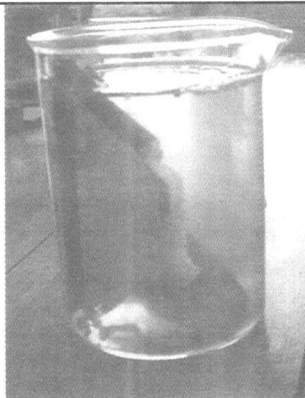
น้ำประปา การบำบัดน้ำเสีย โดยอาศัยหลักการใช้สารส้มตกตะกอนสิ่งแขวนลอย ในน้ำ (flocculation) เพื่อให้น้ำใสขึ้น และนำน้ำที่ตกตะกอนเอาสารแขวนลอยออก แล้วมาเข้ากระบวนการทำน้ำสะอาดต่อไป นอกจากนี้ สารส้มยังสามารถนำมาใช้ในอุตสาหกรรมอื่นๆ เช่น การผลิตเส้นใย เพื่อทำให้เส้นใยคงทนหรือทำให้รวมกลุ่มกันหนาแน่นขึ้น สารส้ม เป็นสารที่ทำให้สิ่ง

แขวนลอยในน้ำรวมตัวกันให้เป็นกลุ่มตะกอน (complex) จึงทำให้ตะกอนนั้นมีน้ำหนักมากขึ้น ส่งผลให้แรงโน้มถ่วงของโลกดึงดูดและตกลงนอนที่ก้นภาชนะในที่สุด สารส้มประกอบด้วยสารเคมีหลัก คือ อะลูมิเนียมไฮดรอกไซด์และซัลเฟตไฮดรอกไซด์ อาจมีไอออนร่วมอื่นๆ รวมตัวอยู่ด้วย เช่น โพแทสเซียม แอมโมเนียม โดยมีสูตรโมเลกุลแตกต่างกันออกไปตามไอออนร่วม

ขั้นเตรียมการเพื่อให้ได้อะลูมิเนียมไฮดรอกไซด์และซิลิเกตไฮดรอกไซด์



รูปที่ 1. อะลูมิเนียมไฮดรอกไซด์

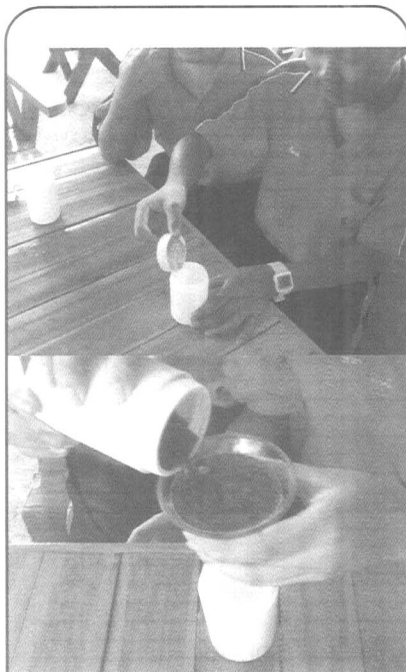


รูปที่ 2. ซิลิเกตไฮดรอกไซด์

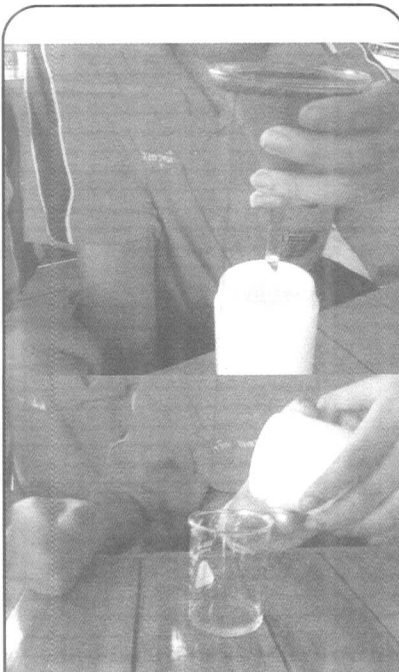
ขั้นเตรียมการเพื่อให้ได้โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์

ขั้นเตรียมการเพื่อให้ได้สารส้ม

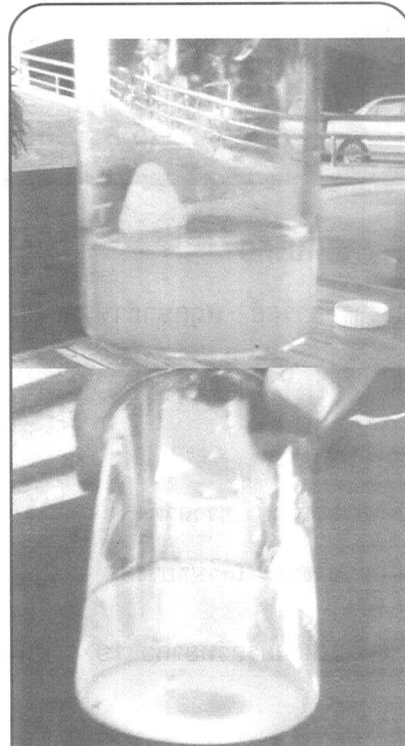
การทดสอบประสิทธิภาพของสารส้มที่เตรียมได้



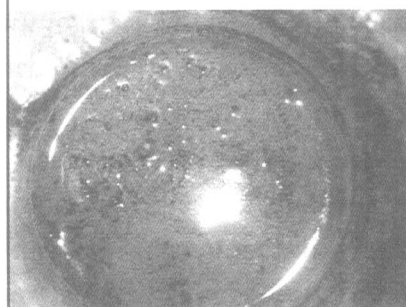
รูปที่ 3. โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์



รูปที่ 5. เตรียมสารส้ม



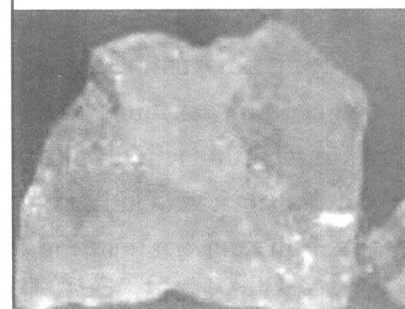
รูปที่ 6. สารส้มที่เตรียมได้



รูปที่ 4. ซีเมนต์ผสมน้ำ



รูปที่ 7. สารละลายที่ได้จากการตกผลึกสีขาวออกเหลืองใส



รูปที่ 8. สารส้ม

โดยทั่วไป แบ่งสารส้มได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. **สารส้มชนิดใส** จะมีลักษณะเป็นผลึกใส ซึ่งเป็นเกลือซัลเฟตเชิงซ้อน สารส้มประเภทนี้ถูกนำมาใช้ทั่วไป ในครัวเรือน ได้แก่ $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$, $NH_4Al(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ และ $NH_4Fe(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$

2. **สารส้มชนิดขุ่น** จะมีลักษณะสีขาวขุ่น เป็นเกลือซัลเฟตของอะลูมิเนียม เช่น $Al_2(SO_4)_3 \cdot xH_2O$ ซึ่งมีคุณสมบัติในการตกตะกอนได้ดีกว่าสารส้มชนิดใส นิยมใช้ในอุตสาหกรรมทำกระดาษ และการทำน้ำประปา

จากประโยชน์และองค์ประกอบของสารส้มที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้เกิดแนวคิดที่ว่าถ้าสามารถผลิตสารส้มจากวัตถุดิบที่มีอยู่ในท้องถิ่น หาง่าย ราคาถูก จะก่อให้เกิดประโยชน์อย่างมากในชีวิตรประจำวัน ดังนั้น คณะผู้วิจัยมีความสนใจจะนำเศษอะลูมิเนียมที่เหลือจากการผลิตหน้าต่างเลื่อน มุ้งลวด และซี่เก้าอี้ไม้จากการเผาไหม้เศษไม้ต่างๆ มาทดลองผลิตสารส้ม

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการผลิตสารส้มจากเศษอะลูมิเนียมและซี่เก้าอี้ไม้
2. เพื่อศึกษาปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นจากการผลิตสารส้มจากเศษอะลูมิเนียมและซี่เก้าอี้ไม้
3. สามารถบอกถึงข้อดีและข้อด้อยของกระบวนการผลิตสารส้ม

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้รับสารส้มจากวัสดุที่กำหนดไว้
2. เรียนรู้ปฏิกิริยาเคมีของการเกิดสารส้ม

3. สามารถค้นหาข้อได้เปรียบและจุดอ่อนของการผลิตสารส้ม

กระบวนการผลิตสารส้มมีขั้นตอนดังนี้

1. ต้มกระป๋องอะลูมิเนียมที่ตัดเป็นชิ้นๆ กับสารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ จนกระป๋องละลายหมด
2. นำมาเติมกรดซัลฟิวริกจนไม่พบตะกอนสีขาว

3. ทำให้เข้มข้น แล้วตกผลึก
4. ล้างด้วยแอลกอฮอล์

ผลที่ได้จากกระบวนการผลิตสารส้ม คือ สารส้มที่เป็นผลึกสีขาว มีความบริสุทธิ์ค่อนข้างสูง เนื่องจากสารเคมีที่ใช้มีความบริสุทธิ์ด้วย ซึ่งสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ทันที

อุปกรณ์และสารเคมี

อุปกรณ์

1. บีกเกอร์ ขนาด 100 ซีซี 1 ใบ
2. บีกเกอร์ ขนาด 500 ซีซี 1 ใบ
3. บีกเกอร์ ขนาด 1,000 ซีซี 1 ใบ
4. แท่งแก้วคนสาร 1 อัน
5. กรวยกรองแก้ว 1 อัน
6. เตาไฟฟ้า 1 ชุด
7. กระดาษกรอง 1 ชุด
8. กระดาษลิตมัส

สารเคมี

1. เศษอะลูมิเนียม 1 กรัม
2. น้ำกรดแบตเตอรี่รถยนต์ 50 มิลลิลิตร
3. ซี้เก้าอี้ 100 กรัม
4. น้ำกลั่น 400 กรัม
5. ethanol

วิธีทดลอง

ขั้นที่ 1 เพื่อให้ได้อะลูมิเนียมไอออน

และซัลเฟตไอออน

1. นำอะลูมิเนียมที่ได้มาขัดผิวโดยใช้ตะไบและตัดเป็นชิ้นเล็กๆ
2. ชั่งน้ำหนักให้ได้ 1 กรัม
3. บรรจุลงในบีกเกอร์ขนาด 100 มิลลิลิตร
4. เติมกรดซัลฟิวริกจากน้ำกรดแบตเตอรี่รถยนต์ 50 มิลลิลิตร
5. นำมาให้ความร้อนด้วยเตาไฟฟ้า โดยใช้ความร้อนน้อยในการเร่งปฏิกิริยาเคมี

6. นำลงจากเตา เติมน้ำให้ครบ 50 มิลลิลิตร แล้วนำมากรอง
7. ได้สารละลายออกมา

ขั้นที่ 2 เพื่อให้ได้โพแทสเซียมไอออน

1. นำซี้เก้าอี้มา 100 กรัม
2. เติมลงในบีกเกอร์ ขนาด 500 มิลลิลิตร
3. เติมน้ำกลั่น 400 มิลลิลิตร แล้วคนจนน้ำกระจายไปในซี้เก้าอี้
4. ตั้งทิ้งไว้ให้ตกตะกอน
5. นำน้ำที่ใสแล้วมากรอง

ขั้นที่ 3 เพื่อให้ได้สารส้ม

1. นำสารละลายที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 จำนวน 100 มิลลิลิตร มาเติมน้ำลงในบีกเกอร์ขนาด 1,000 มิลลิลิตร
2. ค่อยๆ รินสารละลายที่ได้จากขั้นตอนที่ 2 ลงในบีกเกอร์ พร้อมคนให้สารละลายเข้ากัน
3. สังเกตว่ามีตะกอนสีขาวเกิดขึ้นหรือไม่ ถ้าพบตะกอนสีขาวให้เติมกรดลงไปอีกจนไม่มีตะกอน
4. เติมสารละลายจากขั้นตอนที่ 2 ลงไปช้าๆ จนเริ่มมีตะกอนสีขาวหรือวัดด้วยกระดาษลิตมัสให้ได้สารละลายที่เป็นกรด
5. นำสารละลายที่ได้มาต้มระเหยให้เหลือสารละลาย 50 มิลลิลิตร เพื่อรอให้ผลึกสารส้มตกผลึก
6. กรองผ่านกระดาษกรองแล้วล้างด้วย ethanol

7. ทิ้งไว้ให้แห้ง จะได้ผลึกของสารส้มตามต้องการ

8. สรุปผลการทดลองที่ได้

ขั้นที่ 4 การทดสอบประสิทธิภาพของสารส้มที่เตรียมได้

การทดสอบ

1. นำน้ำคลองมาเติมในบีกเกอร์ ขนาด 100 มิลลิลิตร
2. เติมสารส้มที่ได้แล้ว กวนให้ละลาย
3. ทิ้งไว้ 15 นาที
4. สรุปผลการทดลอง

ผลการทดลอง

ขั้นที่ 1 นำโลหะอะลูมิเนียมผสมกรดเตตระไฮดรอกไซด์ พบว่า อะลูมิเนียมกร่อนลง และมีฟองอากาศเกิดขึ้น

ขั้นที่ 2 นำซีเมนต์ผสมกับน้ำ พบว่า เกิดสารละลายสีเหลืองได้จับแล้วสี

ขั้นที่ 3 นำผงอะลูมิเนียมหนัก 1 กรัม รวมกับซีเมนต์ 100 กรัม ทำการตกผลึก ได้ผลึกสารส้มหนัก 6.44 กรัม

ขั้นที่ 4 นำผลึกที่ได้ทำการทดสอบการตกตะกอนน้ำคลอง

สรุปผลการทดลอง

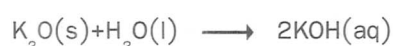
สารส้มที่ผลิตขึ้นเป็นสารส้มที่มีสูตรโมเลกุลเป็น $KAl(SO_4)_2$ โดยมีโพแทสเซียมไอออนรวมอยู่ในโมเลกุล

ดังนั้น สิ่งที่จะต้องหาในการผลิตนั้น ก็จะต้องใช้อะลูมิเนียม 3 ชนิด ได้แก่ อะลูมิเนียมไอออน โพแทสเซียมไอออน และซัลเฟตไอออน จากการสำรวจในท้องถิ่นพบว่า อะลูมิเนียมไอออนจะได้มาจากโลหะอะลูมิเนียมที่เหลือมาจากการผลิตหน้าต่างเลื่อน มุ้งลวด และงานประดับบ้านอื่นๆ ซัลเฟตหาได้จากกรดเตตระไฮดรอกไซด์ และโพแทสเซียมจะได้มาจากซีเมนต์จากการเผาไหม้ โดยมีสมการเคมีดังต่อไปนี้

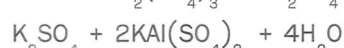
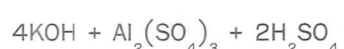
สมการเคมีสำหรับการทดลองขั้นที่ 1



สมการเคมีสำหรับการทดลองขั้นที่ 2



สมการเคมีสำหรับการทดลองขั้นที่ 3



การผลิตสารส้มในการทดลองนี้ ใช้กระบวนการที่คล้ายกันกับกระบวนการดังกล่าวข้างต้น เนื่องจากเป้าหมายของการผลิตมีไอออนของสาร ได้แก่ อะลูมิเนียมไอออน โพแทสเซียมไอออน และซัลเฟตไอออน ซึ่งได้มาจากโลหะอะลูมิเนียม กรดซัลฟิวริก และโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ ตามลำดับ วัตถุประสงค์จากการทดลอง ซึ่งประกอบด้วยเศษอะลูมิเนียมจากอุตสาหกรรม โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ได้จากโพแทสเซียมออกไซด์ทำปฏิกิริยากับน้ำในซีเมนต์ และกรดซัลฟิวริกได้จากกรดเตตระไฮดรอกไซด์ **ข้อดี** คือ สามารถผลิตสารส้มด้วยวิธีการ

อย่างง่าย

ข้อด้อย คือ ไม่สามารถควบคุมความเข้มข้นของไอออนที่ได้ สารที่นำมาผลิตไม่บริสุทธิ์ สารส้มที่ได้สีออกเหลืองแก่ๆ โดยนำมาละลายน้ำผสมผงถ่านลงไป ทิ้งไว้สักครู่ แล้วนำมากรองจากนั้นนำไปประเหยน้ำออกเพื่อเข้าสู่กระบวนการตกผลึก สารส้มที่ได้ก็จะมีสีใสขึ้น

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. เกิดจิตสำนึกที่ดีต่อการศึกษาสมบัติของสารชนิดต่างๆ
2. สามารถนำสารที่เกิดจากการทดลองมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
3. เกิดประสบการณ์ใหม่ในการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง
4. ฝึกฝน แลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับกิจกรรมกับผู้อื่น
5. ได้ทักษะ ความชำนาญด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
6. ได้ฝึกการทำงานอย่างเป็นระบบเป็นขั้นตอน
7. รู้จักคิด วางแผนการทำงาน การแก้ไขปัญหา และฝึกกระบวนการทำงาน
8. นำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตจริง
9. ตระหนักถึงคุณค่าของเศษวัสดุ หาง่าย ราคาถูก ในท้องถิ่นมาใช้ให้เกิดประโยชน์

การกำจัด CO₂

(ก๊าซเรือนกระจก) 2

จากการผลิตเอทานอลด้วยงานร่าจ

ดร. ธีรภัทร ศรีนครูตร

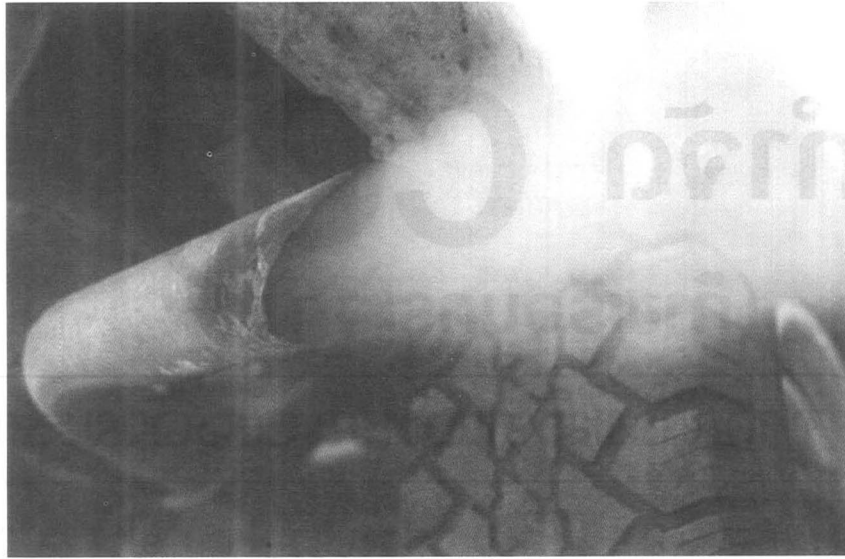
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

35 หมู่ที่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

ป ญหาโลกร้อน (global warming) นับเป็นมหันตภัยอย่างใหญ่หลวงต่อมวลมนุษยชาติที่อาศัยบนโลกใบนี้ซึ่งทุกประเทศกำลังให้ความสนใจอยู่ในปัจจุบันเพราะก่อให้เกิดภัยพิบัติ

ต่างๆ มากมาย ไม่ว่าจะเป็นแผ่นดินไหว สึนามิ พายุหมุน (จำนวนมากถึง 27 ลูกในปี ค.ศ. 2005) ภาวะแห้งแล้ง การขยายตัวของเขตทะเลทราย และโรคภัยไข้เจ็บต่างๆ (เช่น ไข้หวัดนก

ซาร์ เป็นต้น) ซึ่งเกิดขึ้นทั่วทุกภูมิภาคของโลก คร่าชีวิตมนุษย์และสัตว์ไปแล้วเป็นจำนวนมาก สาเหตุของปัญหาโลกร้อนมาจากการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก (greenhouse gases, GHG)

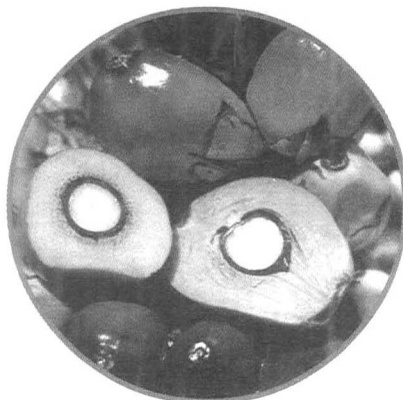
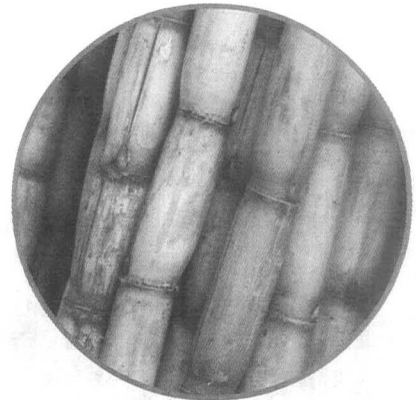
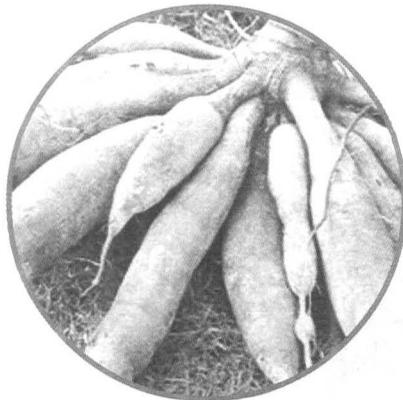


จากภาคการขนส่ง ภาคอุตสาหกรรม ภาคครัวเรือน และภาคการเกษตร ชนิดของ GHG ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) มีเทน (CH_4) ไนตรัสออกไซด์ (N_2O) ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน (HFCs) เพอร์ฟลูออโรคาร์บอน (PCFs) และซัลเฟอร์เฮกซะฟลูไรด์ (SF_6) ในขณะที่มีก๊าซ CO_2 เป็น GHG หลักที่มีสัดส่วนมากที่สุด (ร้อยละ 76) ในบรรยากาศของโลก การหาแนวทางจำกัด หรือลดการปลดปล่อยก๊าซ GHG จึงเป็นภารกิจเร่งด่วนของทุกประเทศทั่วโลก

ปัจจุบันรัฐบาลไทยได้ให้การสนับสนุนและส่งเสริมการจัดหาพลังงานหมุนเวียน โดยเฉพาะเชื้อเพลิงชีวภาพทั้งไบโอเอทานอลและไบโอดีเซลมาใช้ทดแทนการใช้น้ำมันจากต่างประเทศซึ่งมีมูลค่าในแต่ละปีสูงมาก เช่น ในปี พ.ศ. 2551 กรมพัฒนาพลังงานและอนุรักษ์พลังงาน รายงานการนำเข้าน้ำมันว่า มีมูลค่าสูงถึง 1.05 ล้านล้านบาท ทำให้ปัจจุบันมีการขยายการลงทุนในการก่อสร้างโรงงานเพื่อผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพเป็นจำนวนมาก มีมูลค่านับหมื่นล้านบาท อุตสาหกรรมเหล่านี้ต้องการใช้วัตถุดิบในรูปของพืช

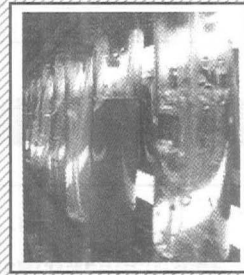
พลังงาน (energy crop) อย่างมันสำปะหลัง อ้อย ปาล์ม สบู่ดำ เป็นจำนวนมาก อย่างไรก็ตาม พืชพลังงานที่ใช้ในปัจจุบัน ส่วนใหญ่จะเป็นกลุ่มเดียวกับพืชอาหาร (food crop) ทำให้ในอนาคตอันใกล้คาดว่าจะ เกิดปัญหาการแย่ง

แย่งวัตถุดิบ ซึ่งจะส่งผลให้ราคาของวัตถุดิบเพิ่มสูงขึ้น แม้จะเป็นผลดีต่อเกษตรกร แต่จะเป็นผลเสียต่อภาพรวมของวงจร เนื่องจากจะทำให้ต้นทุนของการผลิตเอทานอลสูงขึ้น และในที่สุดแล้วน้ำมันเชื้อเพลิงผสมเอทานอล



นำไปใช้ในภาคขนส่งจะมีราคาแพง ประชาชนจะได้รับผลกระทบต่างๆ ตามมา อย่างเช่น สินค้ามีราคาแพง ค่าครองชีพสูงขึ้น ปัญหาเงินเฟ้อ เป็นต้น ดังนั้นการแสวงหาวัตถุดิบทางเลือกด้านพลังงานจึงมีความจำเป็นอีกอย่างหนึ่ง

สาหร่ายเป็นพืชเซลล์เดี่ยวที่ขยายตัวได้อย่างรวดเร็วในปริมาณมาก มีระยะเวลาเก็บเกี่ยวสั้นมากเมื่อเทียบกับพืชทั่วไป (คล้ายไม้อโตเร็ว) รวมทั้งใช้พื้นที่เพาะเลี้ยงไม่มาก ทำให้ลดการบุกรุกที่ดิน การตัดไม้ทำลายป่าของเกษตรกร และหากสามารถผลิตสาหร่ายได้ในบริเวณใกล้ๆ โรงงานได้ จะทำให้เกิดข้อได้เปรียบในเชิงโลจิสติกส์ ลดค่าใช้จ่ายด้านการขนส่งลงได้อย่างมาก ให้ผลผลิตทั้งในแง่ของชีวมวลและน้ำมัน จึงสามารถนำไปใช้เป็นวัตถุดิบทางเลือกในการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพทั้งไบโอเอทานอลและไบโอดีเซล ซึ่งจะช่วยแก้ปัญหาการนำพืชอาหารมาใช้เป็นพืชพลังงานได้ และที่สำคัญอีกประการหนึ่งก็คือ ในวงจรของการเจริญเติบโตของสาหร่าย ต้องใช้ก๊าซ CO_2 ในกระบวนการสังเคราะห์แสง (photosynthesis) จากทั้งสามประเด็นดังกล่าวข้างต้น วว. โดยผู้เขียนจึงได้ดำเนินโครงการวิจัยการกำจัด CO_2 (ก๊าซเรือนกระจก) จากการผลิตเอทานอลด้วยสาหร่ายขึ้น โดยได้รับการสนับสนุนเงินทุนวิจัยจากบริษัท ปตท.จำกัด (มหาชน) โครงการวิจัยนี้ก่อให้เกิดประโยชน์ต่างๆ มากมายหลายประการ ทั้งการได้วัตถุดิบทางเลือกและลดต้นทุนการผลิตเชื้อเพลิงเอทานอล ลดการปลดปล่อย GHG ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาโลกร้อน รวมทั้งการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับของเสียจากอุตสาหกรรม ปัจจุบันอยู่ระหว่างการขอขึ้นจดสิทธิบัตร



การทดลองเลี้ยงสาหร่ายในหลอดทดลองด้วยก๊าซ CO_2
ณ วว. เทคโนโลยี



การทดลองเลี้ยงสาหร่ายในถังเพาะเลี้ยง (carboy)
ณ วว. เทคโนโลยี



การเลี้ยงสาหร่ายในบ่อขนาดใหญ่ (10,000 ลิตร)
ณ วว. เทคโนโลยี

พลังงานทางเลือกจาก “สาหร่าย”

ความท้าทายที่รอการพิสูจน์

ดร. อาภารัตน์ มหาพันธ์

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

35 หมู่ที่ 3 เทศบาลตำบลท่าบ่อ อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

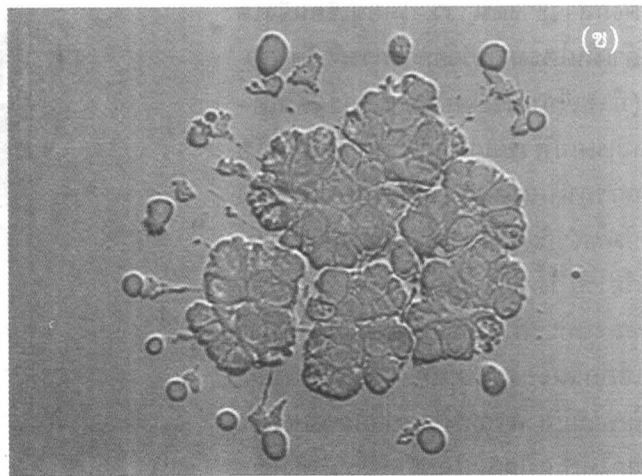
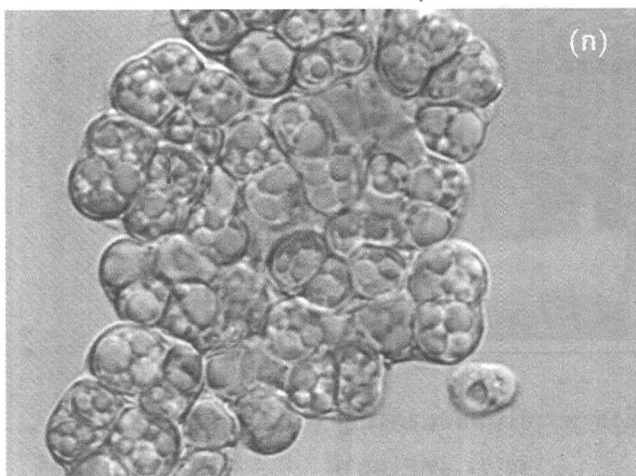
ปัจจุบันนอกจากปัญหาเศรษฐกิจตกต่ำที่เกิดขึ้นทั่วโลกแล้ว ประเทศของเรายังต้องเผชิญกับปัญหาความผันผวนของราคาน้ำมัน ซึ่งส่งผลกระทบต่อพัฒนาการด้านเศรษฐกิจ สังคม และด้านอื่นๆ ของประเทศ เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว พร้อมทั้งสร้างความมั่นคงด้านพลังงานให้กับประเทศ ทำให้ขณะนี้มีการนำพืชอาหาร เช่น แป้งจากมันสำปะหลัง น้ำตาลจากอ้อย และน้ำมันจากปาล์ม ซึ่งเป็นวัตถุดิบทางการเกษตรที่ผลิตได้ภายในประเทศมาใช้ในการผลิตพลังงานทั้งไบโอดีเซล (จากแป้งและน้ำตาล) และไบโอดีเซล (จากน้ำมันปาล์ม)

อย่างไรก็ตาม การนำพืชอาหาร

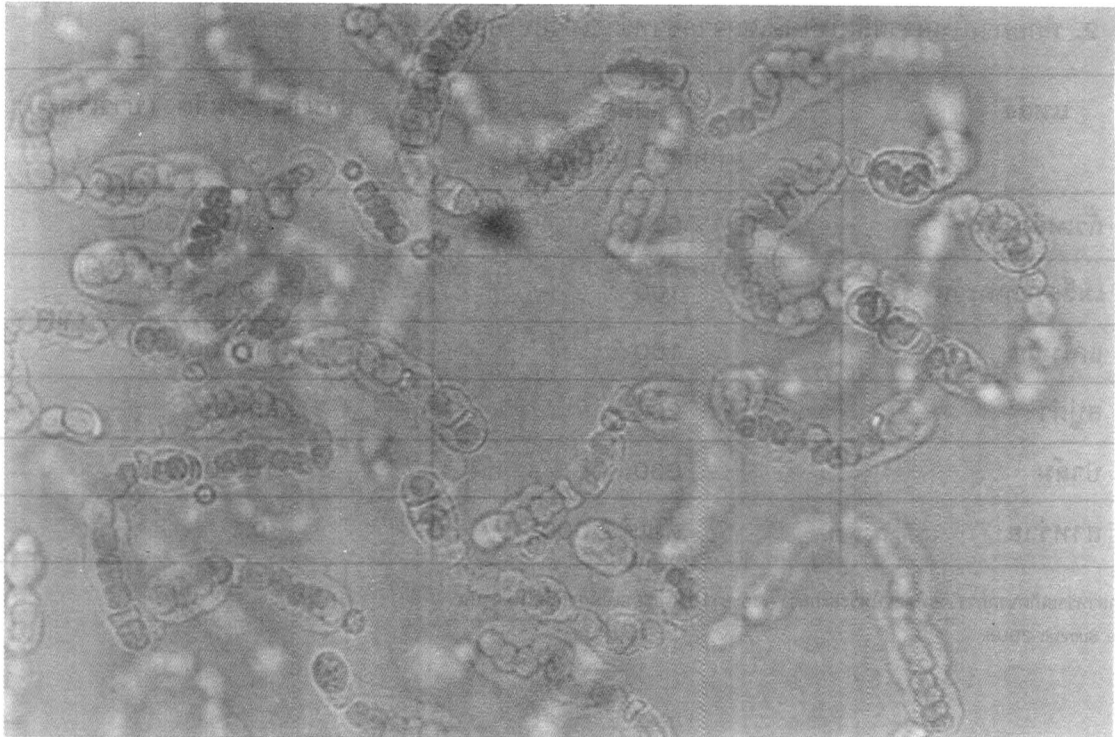
(food crop) มาใช้เป็นพืชพลังงาน (energy crop) ก่อให้เกิดการแข่งขันด้านราคา และปัญหาด้านความมั่นคงทางอาหาร (food security) ของประเทศ เพื่อเป็นการแก้ปัญหาการแข่งขันด้านราคาจากการนำพืชอาหารมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตพลังงาน จึงมีการแสวงหาแหล่งวัตถุดิบอื่นมาทดแทนพืชอาหาร ซึ่งพบว่าแหล่งของวัตถุดิบที่มีศักยภาพน่าสนใจ คือ ชีวมวล (biomass) ที่เกิดจากการสังเคราะห์แสง ซึ่งเป็นทรัพยากรที่ไม่หมดสิ้น (non-renewable resource) ซึ่งแหล่งของชีวมวลที่อยู่ในความสนใจในการนำมาพัฒนาในหลายประเทศทั่วโลกในขณะนี้ คือ ชีวมวลจากสาหร่าย (algal

biomass)

สาหร่ายทั้งกลุ่มยูคาริโอต (eucaryotic algae) และโพรคาริโอต (procaryotic algae) (blue-green algae หรือ cyanobacteria) ซึ่งเป็นสิ่งมีชีวิตที่เจริญเติบโตโดยการสังเคราะห์แสงโดยใช้สารอาหารอนินทรีย์ (photoautotroph) และมีการสะสมอาหารภายในเซลล์ในรูปของแป้งหรือน้ำมัน สาหร่ายบางชนิด เช่น *Botryococcus braunii* สามารถผลิตน้ำมัน (oil droplet) ออกสู่ภายนอกเซลล์ได้ (รูปที่ 1) ในขณะที่สาหร่าย *Nostoc* หลายชนิดสามารถผลิตพอลิแซ็กคาไรด์ (สารที่ประกอบด้วยน้ำตาลหลายโมเลกุล) ออกสู่ภายนอกเซลล์ได้เช่นกัน (รูปที่ 2)



รูปที่ 1. สาหร่ายสีเขียว *Botryococcus braunii* ที่ผลิตและสะสมน้ำมันภายในเซลล์ (ก) และหลั่งน้ำมันออกนอกเซลล์ (ข)



รูปที่ 2. สาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว *Nostoc* sp. ที่ผลิตและหลังพอลิแซ็กคาไรด์ออกนอกเซลล์

เมื่อเปรียบเทียบกับพืชชั้นสูงแล้ว สาหร่ายให้ปริมาณชีวมวลสูงกว่ามากในพื้นที่การผลิตที่เท่ากัน (smaller foot-print) (ตารางที่ 1) และสาหร่ายมิได้เป็นพืชอาหารหลักจึงไม่เกิดปัญหาการแข่งขันด้านราคา และความมั่นคงด้านอาหาร สาหร่ายสามารถเพาะเลี้ยงได้ แม้ในพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมต่อการ

เพาะปลูกพืชและสามารถเพาะเลี้ยงได้ทั้งในน้ำจืด น้ำกร่อย และน้ำเค็ม หรือในน้ำเสีย รวมทั้งสามารถใช้ CO_2 ที่อยู่ใน flue gas จากโรงงานอุตสาหกรรมเป็นแหล่งคาร์บอนในการเพาะเลี้ยงด้วยการเพาะเลี้ยงสาหร่ายเพื่อการผลิตพลังงาน ยังได้ผลิตภัณฑ์ข้างเคียง (co-product) อื่นๆ เช่น ปุ๋ย อาหารสัตว์

รงควัตถุมูลค่าสูง ฯลฯ ที่สำคัญ สาหร่ายยังมีศักยภาพในการนำมาผลิตได้ทั้งไบโอเอทานอล ไฮโดรเจน (โดยหมักจากแป้งหรือน้ำตาลที่สะสมในชีวมวลของสาหร่าย) และ/หรือไบโอดีเซล (โดยสกัดจากน้ำมันที่สะสมในเซลล์สาหร่าย) (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1. ผลผลิตน้ำมันจากพืชและสาหร่ายและพื้นที่ที่ใช้ในการผลิต

แหล่ง	ผลผลิต (บาร์เรล/เอเคอร์/ปี)	พื้นที่ที่ใช้ผลิต (เอเคอร์)
ถั่วเหลือง	1.14	8,736,000
เรปซีด	3.02	3,298,000
ปาล์ม	15.1	660,000
สาหร่าย	175.0	57,200

ที่มา : Algae Summit 2008

ตารางที่ 2. ศักยภาพในการผลิตไบโอดีเซลจากสาหร่ายเปรียบเทียบกับพืชอื่น

แหล่ง	ผลผลิต* แกลลอน/เอเคอร์/ปี	ปริมาณการผลิต (บาร์เรล/ปี)
ถั่วเหลือง	50	>10,000,000
เมล็ดทานตะวัน	100	>1,000,000
แคนโนลา	160	>10,000,000
สบู่ดำ	200	เล็กน้อย
ปาล์ม	600	>10,000,000
สาหร่าย	ตั้งแต่ 2,000	~0.1

*ผลผลิตจากสาหร่ายเกิดจากการวิจัยพัฒนาในระยะกลาง-ระยะยาว ส่วนพืชอื่นเป็นผลผลิตในปัจจุบัน

ที่มา : Algae Summit 2008

ในปัจจุบันเทคโนโลยีการผลิตชีวมวล/สารสำคัญจากสาหร่ายเพื่อการค้ามีความก้าวหน้าในระดับหนึ่ง ในส่วนของประเทศไทย มีบุญสมพารมเป็นผู้ผลิตสาหร่ายสไปรูลินาที่ใหญ่ที่สุดในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ บริษัทเหล่านี้สามารถพัฒนาทั้งอาหารที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงกระบวนการเพาะเลี้ยง และการเก็บเกี่ยวชีวมวลสาหร่าย เพื่อให้ต้นทุนต่ำที่สุด จนสามารถผลิตในเชิงการค้าได้

จากศักยภาพของสาหร่ายในการผลิตแป้ง/น้ำตาล หรือน้ำมัน และความเป็นไปได้ในการผลิตเชิงการค้า จึงนำไปสู่การขยายแนวทางใช้ประโยชน์จากชีวมวลสาหร่าย โดยเป็นแหล่งวัตถุดิบในการผลิตพลังงานชีวมวล (ไบโอเอทานอลจากแป้งหรือน้ำตาล และไบโอดีเซลจากน้ำมัน)

ตัวอย่างงานวิจัยพัฒนา เช่น ในประเทศอิสราเอล มีโครงการความร่วมมือระหว่าง บริษัท Seambiotic Ltd. และ Israel Electric Co., Ltd. ทำการเพาะเลี้ยงสาหร่าย Skeletonema และ Nanochloropsis ด้วย flue gas จาก

โรงงานผลิตไฟฟ้า และนำแบ่งที่ได้จาก Skeletonema มาผลิตเป็นไบโอเอทานอล 80% และนำน้ำมันที่ได้จาก Skeletonema และ Nanochloropsis มาผลิตเป็นไบโอดีเซล ในสหรัฐอเมริกา บริษัท Kent Sea Tech Corporation ร่วมกับ Clemson University พัฒนาระบบการผลิตชีวมวลสาหร่าย เพื่อควบคุมการเกิดปัญหาธาตุอาหารไนโตรเจนและฟอสฟอรัสล้นเกินในแหล่งน้ำ (eutrophication) โดยในการเพาะเลี้ยงปลา striped bass แล้วนำผลผลิตสาหร่ายที่ได้มาผลิตเป็นน้ำมันในระดับขยาย พบว่า ระบบดังกล่าวมีศักยภาพสูงที่จะนำมาพัฒนาเพื่อผลิตน้ำมันในเชิงการค้า เนื่องจากให้ผลผลิตชีวมวลสาหร่าย 50 กรัม (น้ำหนักแห้ง)/ม²/วัน มีปริมาณน้ำมัน 30% (น้ำหนักแห้ง) อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันยังไม่มีผลผลิตน้ำมันจากสาหร่ายเพื่อจำหน่ายเชิงพาณิชย์ ในขณะที่ประเทศญี่ปุ่นและสหรัฐอเมริกาได้มีการวิจัยพัฒนาน้ำมันจากสาหร่ายเพื่อใช้กับเครื่องบินโดยสารและเครื่องบินรบ (JP-8) แล้ว

ด้วยศักยภาพและความสำคัญของสาหร่ายในการใช้เป็นแหล่งพลังงานทดแทนแหล่งใหม่ หลายประเทศจึงให้ความสนใจสร้างเครือข่ายทำการวิจัยพัฒนากระบวนการผลิตพลังงานชีวภาพจากสาหร่ายตั้งแต่ต้นน้ำ (การวิจัยในห้องปฏิบัติการ) จนถึงปลายน้ำที่สามารถสรุปถึงความจำเป็นต้องมีการวิจัยและพัฒนาเพื่อลดต้นทุนการผลิตชีวมวล (แป้งและน้ำมัน) จากสาหร่ายในด้านต่างๆ ดังนี้

- คัดเลือก/พัฒนาสายพันธุ์สาหร่ายที่มีการผลิต/สะสมแป้ง/น้ำมันสูง
- พัฒนาระบบการเพาะเลี้ยงระดับขยายเพื่อผลิตชีวมวล (แป้ง/น้ำมัน)
- พัฒนาวิธีการลดค่าใช้จ่ายในการผลิต (แหล่งของ CO₂/เครื่องมือ/โครงสร้างพื้นฐาน ฯลฯ)
- พัฒนาระบบการเก็บเกี่ยว การกำจัดน้ำออกจากชีวมวล
- พัฒนาระบบการผลิต/สกัดแป้ง/น้ำมัน การแยก/การทำบริสุทธิ์

- พัฒนาคุณสมบัติและคุณลักษณะของน้ำมัน
- ระบบการผลิต ค่าใช้จ่ายในการผลิต และการจัดการ

ในขณะเดียวกันเป้าหมายการผลิตพลังงานจากสาหร่าย (ทั้งไบโอเอทานอลและไบโอดีเซล) ช่วงแรกนี้จะดำเนินการเช่นเดียวกับไบโอเอทานอล คือ ใช้เป็นส่วนผสมกับน้ำมัน ในกรณีของไบโอเอทานอลมีตัวอย่างกระบวนการผลิตและการใช้ประโยชน์จริงแล้ว จากผลผลิตการเกษตร โดยผสมกับน้ำมันเบนซิน ส่วนไบโอดีเซลมีการทดลองผลิตในระดับห้องปฏิบัติการโดยผลิตไบโอดีเซลที่มีส่วนผสมระหว่างไบโอดีเซลจากน้ำมันถั่วเหลือง : สาหร่าย ในสัดส่วน 9:1 และพบว่าสามารถใช้ในรถยนต์ได้

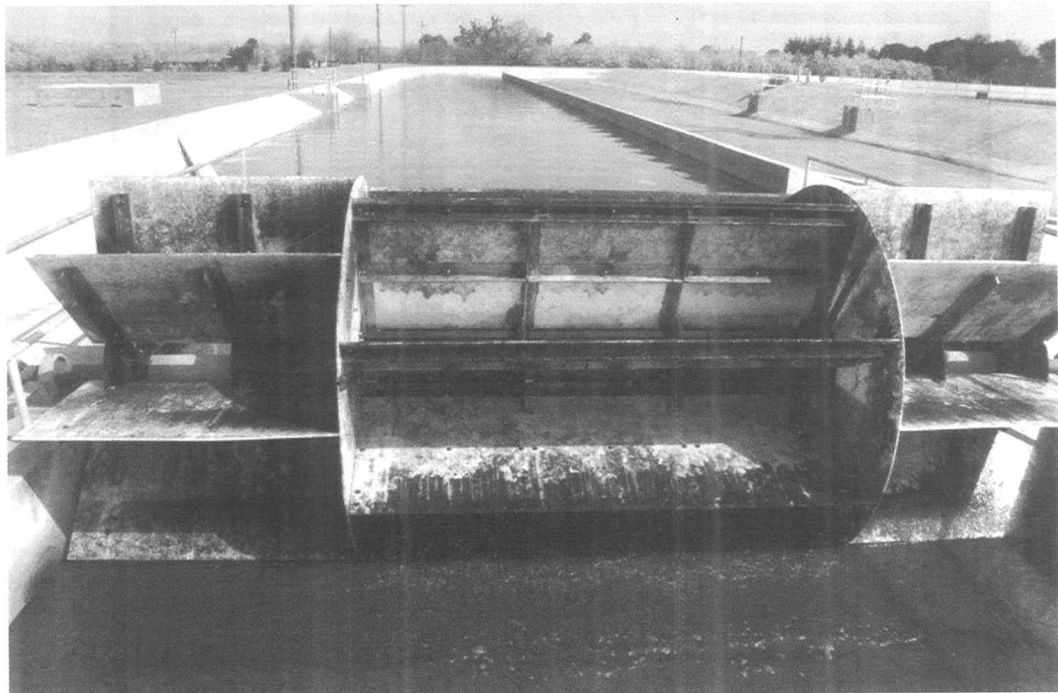
ในขณะที่การพัฒนาระบบต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้น รวมทั้งระบบ

การเพาะเลี้ยงเป็นไปอย่างรวดเร็ว ดังจะเห็นได้จากมีหลายบริษัทจัดสร้างและจำหน่ายระบบเพาะเลี้ยงทั้งแบบเปิดกลางแจ้ง (รูปที่ 3) และแบบปิด (photobioreactor) (รูปที่ 4) ซึ่งเลือกดูได้จากเว็บไซต์ แต่ปัญหาสำคัญที่สุดในขณะนี้ คือ สายพันธุ์สาหร่ายที่เหมาะสมต่อการนำมาเพาะเลี้ยงเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตพลังงาน

นับเป็นความโชคดีอย่างหนึ่งของประเทศไทยที่แม้จะไม่มีบ่อน้ำมันดิบ เหมือนกลุ่มประเทศโอเปค แต่เราก็มีอุณหภูมิและแสงแดดที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของสาหร่ายตลอดทั้งปี นอกจากนี้เรายังมีคลังเก็บรักษาสายพันธุ์สาหร่ายของฝ่ายวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (ฟวช.) สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) ที่มีการเก็บรักษาสายพันธุ์สาหร่ายที่แยกได้จากสภาพแวดล้อมของประเทศไทย

กว่า 1,000 สายพันธุ์ (รูปที่ 5)

จากการศึกษาเพื่อคัดเลือกสายพันธุ์สาหร่ายที่มีศักยภาพในการผลิตแ่งและน้ำมันในเบื้องต้นของ ผวช. พบว่า มีบางสายพันธุ์ที่มีศักยภาพในการนำไปผลิตชีวมวล เพื่อใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตไบโอเอทานอล หรือไบโอดีเซล เนื่องจากสะสมแ่งหรือน้ำมันได้ประมาณ 30% ของน้ำหนักแห้ง รวมทั้งมีหลายสายพันธุ์ที่สามารถเจริญเติบโตได้ในน้ำเสียหรือใช้ CO₂ จากโรงงานอุตสาหกรรม นับเป็นการเริ่มต้นที่มีความหวังอยู่ไม่น้อย แต่ความสำเร็จในระดับการผลิตเชิงพาณิชย์จะเกิดขึ้นได้ก็ต้องมาจากการทุ่มเททำการวิจัยอย่างต่อเนื่องต่อไป ทั้งนี้ในการประชุม Algae World 2008 มีการประเมินว่าต้องใช้เวลาอย่างน้อย 10 ปี หรืออาจยาวนานถึง 20 ปี เลยทีเดียว



รูปที่ 3. การเพาะเลี้ยงสาหร่ายในระบบเปิดกลางแจ้งแบบอ่างกวน
ที่มา : http://www.go2water.net/our_services.html



รูปที่ 4. การเพาะเลี้ยงสาหร่ายในระบบปิดโดยใช้ photobioreactor
ที่มา : <http://www.algaelink.com>



รูปที่ 5. คลังสาหร่าย วว. ที่มีการเก็บรักษาสายพันธุ์สาหร่ายของประเทศไทยกว่า 1,000 สายพันธุ์

เซลล์เชื้อเพลิงไฮโดรเจน

พลังงานแห่งอนาคต

พัทธนันท์ นาทพินิจ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

35 หมู่ที่ 3 เทคโนโลยีธานี ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

แ มัจะมีวิกฤติการณ์น้ำมันเกิดขึ้นในโลกเราทั้ง 2 ครั้ง ในปี 1974 และ 1980 แต่ก็เกิดขึ้นในช่วงเวลาสั้นๆ และได้กลับเข้าสู่สภาวะปกติ อาจทำให้การพัฒนาพลังงานทดแทนได้หยุดชะงักไปและถูกลดความสำคัญลงไปบ้าง แต่ยังคงมีการพัฒนากันอย่างต่อเนื่อง แม้จะยังไม่เป็นรูปธรรมมากนัก จนกระทั่งปี 2004 การขาดแคลนพลังงานกลับมาอีกครั้งหนึ่งและในครั้งนั้นกลับได้รับความสนใจกันเป็นอย่างมาก มีการผลักดันให้ใช้พลังงานทดแทนกันอย่างเป็นรูปธรรมมากขึ้นในหลายประเทศ พร้อมๆ กับมีการพัฒนาแหล่งพลังงานทดแทนหลายรูปแบบกันมากขึ้น เช่น พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานชีวมวล พลังงานแสงอาทิตย์ และพลังงานไฮโดรเจน เป็นต้น

พลังงานไฮโดรเจนเป็นพลังงานทางเลือกที่ดีอีกทางหนึ่ง ที่นำมาใช้ทดแทนพลังงานจากน้ำมันเชื้อเพลิงได้ ปัจจุบัน การผลิตก๊าซไฮโดรเจนเป็นพลังงานทดแทน ทำได้หลายวิธี แต่ส่วนใหญ่มักจะมาจากการแยกก๊าซไฮโดรเจนและออกซิเจนจากน้ำ โดยใช้ไฟฟ้า (electrolysis of water) หรือการเปลี่ยนรูปสารไฮโดรคาร์บอนด้วยไอน้ำ (steam reforming of hydrocarbon) โดยปฏิกิริยาระหว่างไอน้ำกับก๊าซมีเทนเกิดเป็นก๊าซไฮโดรเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ ส่วนกระบวนการก๊าซซิฟิเคชัน (gasification) เป็นการเผาเชื้อเพลิงในภาวะที่มีการจำกัดปริมาณของออกซิเจนไม่สูง ได้ก๊าซไฮโดรเจนและก๊าซอื่นๆ

นอกจากนี้ ก๊าซไฮโดรเจนยังผลิตได้จากกระบวนการทางชีวภาพ โดยการหมักแบบไม่ใช้แสง (dark fermentation) และการสังเคราะห์แสง (photosynthesis) โดยใช้จุลชีพกับแหล่งอาหารที่เป็นสารอินทรีย์ จะได้ก๊าซไฮโดรเจนเป็นเชื้อเพลิงที่สะอาด ไม่ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ เมื่อนำพลังงานไฮโดรเจนไปใช้งานจึงเป็นพลังงานเชื้อเพลิงที่มีประสิทธิภาพสูง สะอาด และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เนื่องจากกระบวนการออกซิเดชันระหว่างก๊าซไฮโดรเจนและก๊าซออกซิเจน จะได้ผลิตภัณฑ์เป็นเพียงน้ำและพลังงานความร้อนเท่านั้น พลังงานไฮโดรเจนจึงไม่ก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจกและมลพิษทางอากาศ สามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงในครัวเรือนเช่นเดียวกับการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง และนำไปใช้กับเซลล์เชื้อเพลิง (fuel cell) ในการผลิตไฟฟ้าได้

เซลล์เชื้อเพลิงคืออะไร

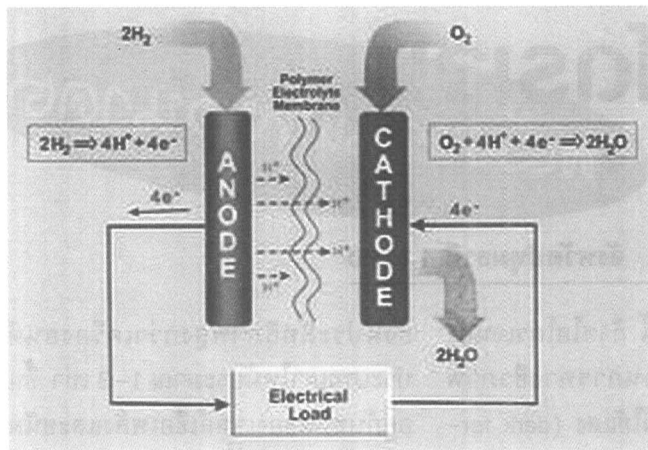
เซลล์เชื้อเพลิง คือ เครื่องมือที่ให้กำเนิดไฟฟ้าจากกระบวนการทางเคมีหรือเกิดปฏิกิริยาเคมีไฟฟ้าระหว่างออกซิเจนกับไฮโดรเจน ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงพลังงานของเชื้อเพลิงให้เป็นพลังงานไฟฟ้าได้ โดยไม่ต้องผ่านกระบวนการเผาไหม้ และนำมาใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าในโรงไฟฟ้า เป็นเครื่องปั่นไฟ ใช้ในรถยนต์ไฟฟ้า หรือใช้แทนแบตเตอรี่ในคอมพิวเตอร์ชนิดพกพา (Notebook) หรือโทรศัพท์มือถือได้อีก นอกจากนี้ ยังช่วยลดมลภาวะทางอากาศจากเครื่องยนต์ที่ใช้เซลล์เชื้อเพลิง และ

ยังมีประสิทธิภาพสูงกว่าเครื่องยนต์ประเภทเผาไหม้ประมาณ 1-3 เท่า ขึ้นอยู่กับชนิดของเซลล์เชื้อเพลิงและชนิดของเชื้อเพลิงที่ใช้

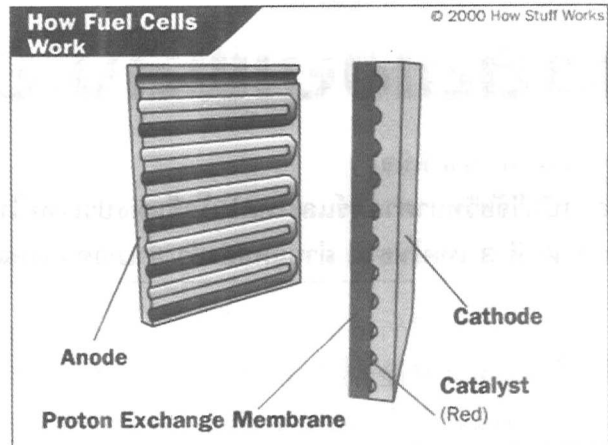
สารที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงในเซลล์เชื้อเพลิงมีหลายชนิด เช่น ไฮโดรเจน-ออกซิเจน ไฮโดรเจน-ไฮโดรคาร์บอน โพรเพน-ออกซิเจน เป็นต้น แต่ที่นิยมใช้คือ ไฮโดรเจน-ออกซิเจน เนื่องจากเมื่อเกิดปฏิกิริยาขึ้นในเซลล์แล้ว จะได้พลังงานน้ำ และความร้อน เท่านั้น ไม่ก่อให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีผลต่อการทำลายชั้นบรรยากาศโอโซน

หลักการทำงานของเซลล์เชื้อเพลิง

เซลล์เชื้อเพลิงเป็นอุปกรณ์ในการแปลงพลังงานจากเคมีเป็นไฟฟ้า รวมเรียกว่าปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมี โดยอาศัยก๊าซเชื้อเพลิง (ก๊าซไฮโดรเจนหรือไฮโดรคาร์บอน) ที่ขั้วแอโนดทำปฏิกิริยากับตัวออกซิไดส์ (ก๊าซออกซิเจน) ที่ขั้วแคโทดทำให้เกิดการไหลเวียนของประจุผ่านทางอิเล็กโทรไลต์และอิเล็กตรอนผ่านทางวงจรภายนอก ซึ่งเป็นไฟฟ้ากระแสตรง ดังแสดงในรูปที่ 1 และ 2 นอกจากนี้ ผลจากปฏิกิริยาทำให้เกิดไอน้ำและความร้อน ซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ในการใช้ต่อกับกังหันก๊าซ หรือการผลิตน้ำร้อนในอุตสาหกรรมและบ้านเรือน ประสิทธิภาพในการแปลงพลังงานสูงกว่าระบบผลิตไฟฟ้าจากความร้อนประมาณ 40% หรือมากกว่า และเนื่องจากเป็นไฟฟ้าจากปฏิกิริยาเคมีที่ไม่มีการสันดาป จึงมีก๊าซมลพิษเกิดขึ้นปริมาณน้อยมาก



รูปที่ 1 ส่วนประกอบหลักและการทำงานของเซลล์เชื้อเพลิง
(ที่มา : <http://www.epa.gov/otaq/fuelcell/basicinfo.html>)



รูปที่ 2 ลักษณะของเซลล์เชื้อเพลิง
(ที่มา : <http://encyclopedia.learn.in.th>)

ชนิดของเซลล์เชื้อเพลิง

เซลล์เชื้อเพลิงมีหลายชนิด แต่ทุกชนิดจะให้กระแสไฟฟ้าออกเป็นไฟฟ้ากระแสตรง (DC) ที่สามารถนำไปใช้ขับเคลื่อนมอเตอร์ หลอดไฟ หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่นๆ ได้ เซลล์เชื้อเพลิงแบ่งได้ตามชนิดของอิเล็กโทรไลต์หรือสารเคมีที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงเป็นหลัก ซึ่งสามารถแบ่งได้ดังนี้

1. Proton exchange membrane fuel cell หรือ Polymer Electrolyte Membrane Fuel Cell (PEMFC) ใช้พอลิเมอร์เมมเบรนเป็นอิเล็กโทรไลต์ ทำงานที่อุณหภูมิต่ำราว 60-100°C. ซึ่งนำไปใช้เป็นแหล่งจ่ายไฟฟ้าสำหรับยานพาหนะและเป็นแหล่งพลังงานเชื้อเพลิงแบบพกพา เซลล์เชื้อเพลิงชนิดนี้เป็นชนิดที่กำลังได้รับความนิยมสูงและจะนำไปใช้กับรถยนต์ในอนาคต

2. Direct Methanol Fuel Cell หรือ DMFC อิเล็กโทรไลต์ที่ใช้คือสารละลายเมทานอลได้รับการพัฒนาจาก PEMFC ทำให้อยู่ในรูปทรงกะทัดรัดได้

3. Alkaline fuel cell (AFC) ใช้โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์เหลวเป็นอิเล็กโทรไลต์ ทำงานได้ในช่วงระหว่าง 90-200°C. นำไปใช้ด้านการทหารและอวกาศ เป็นเซลล์เชื้อเพลิงชนิดแรก

ที่มีการผลิตขึ้นมาและเคยถูกใช้ในโครงการอวกาศของสหรัฐในช่วงปี 1960 แต่เนื่องจากระบบไวต่อการปนเปื้อนมาก จึงต้องใช้ไฮโดรเจนและออกซิเจนบริสุทธิ์เท่านั้น ทำให้ระบบมีราคาสูงมาก นำมาจำหน่ายในท้องตลาดไม่ได้

4. Phosphoric-acid fuel cell (PAFC) ใช้กรดฟอสฟอริกเป็นอิเล็กโทรไลต์ ทำงานที่อุณหภูมิ 175-200°C. นำไปใช้เป็นแหล่งจ่ายไฟฟ้าและใช้กับยานพาหนะขนาดใหญ่ เซลล์เชื้อเพลิงชนิดนี้เป็นระบบที่มีแนวโน้มที่จะถูกนำไปใช้ในสถานีไฟฟ้าขนาดเล็ก เนื่องจากทำงานที่อุณหภูมิสูงกว่าแบบ PEMFC จึงต้องใช้เวลาในการอุ่นระบบที่นานกว่า ทำให้ไม่มีความเสถียรในการนำมาใช้ในรถยนต์

5. Solid oxide fuel cell (SOFC) ใช้สารประกอบของเซอร์โคเนียเป็นอิเล็กโทรไลต์ ทำงานในช่วงอุณหภูมิที่ 600-1,000°C. ถูกพัฒนาให้นำไปใช้เป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กไปจนถึงขนาดย่อม เนื่องจากสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้มาก แต่เซลล์ไฟฟ้าชนิดนี้ทำงานที่อุณหภูมิที่สูงมาก ทำให้มีปัญหาเรื่องเสถียรภาพ แต่มีข้อดีตรงที่ว่าไอน้ำอุณหภูมิสูงที่เป็นผลผลิตจากกระบวนการนี้สามารถนำไป

ใช้ปั่นกังหันก๊าซต่อได้ ทำให้ประสิทธิภาพของระบบเพิ่มขึ้นอย่างมาก

6. Molten carbonate fuel cell (MCFC) ใช้พวกเกลือคาร์บอเนตของลิเทียม โซเดียม และโพแทสเซียมเป็นอิเล็กโทรไลต์ ทำงานที่อุณหภูมิ 600-650°C. เป็นอีกประเภทหนึ่งที่เหมาะสมสำหรับสถานีไฟฟ้าขนาดใหญ่ นำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในโรงไฟฟ้าขนาดเมกะวัตต์ และยังสามารถให้ไอน้ำความดันสูงเพื่อมาช่วยผลิตกระแสไฟฟ้าได้อีกด้วย และเนื่องจากการทำงานที่อุณหภูมิที่ต่ำกว่า SOFC ทำให้ไม่ต้องใช้วัสดุพิเศษ จึงทำให้ระบบนี้ใช้งบประมาณที่น้อยกว่า

7. Regenerative or reversible fuel cell ผลิตไฟฟ้าจากไฮโดรเจนและออกซิเจนให้ความร้อนและน้ำด้วย สามารถใช้กระแสไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานอื่นในการแยกน้ำออกเป็นออกซิเจนและไฮโดรเจน ก่อนนำก๊าซไฮโดรเจนมาเข้าระบบประเทศที่ได้ทำการพัฒนาเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง ได้แก่ สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น สหภาพยุโรป แคนาดา และออสเตรเลีย ซึ่งมีความสนใจในเซลล์เชื้อเพลิงแต่ละชนิดแตกต่างกันไป เนื่องจากการนำไปใช้ประโยชน์ที่แตกต่างกัน (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ลักษณะการใช้งานของเซลล์เชื้อเพลิงชนิดต่างๆ

Fuel Cell type	Fuel	Oxidant	Electrolyte	Operating temperature (°C)	Application	Efficiency %
Alkaline Fuel Cell (AFC)	Pure H ₂	Pure O ₂	Potassium hydroxide	60-200	[Military and space missions] 300W, 5kW Transportation	30-45% (max.70%)
Phosphoric Acid Fuel Cell (PAFC)	H ₂	O ₂	Phosphoric acid	150-200	Stationary and powering large vehicles/ plant 200kW, 1MW	40% 85% cogen.
Proton Exchange Membrane Fuel Cell (PEMFC)	Pure H ₂	O ₂	Fluorinated sulfonic acid polymer	80	Stationary and portable transportation, 50W - 250kW	30-35%
Molten Carbonate Fuel Cell (MCFC)	H ₂ (hydrocarbon)	O ₂ (air)	Molten salt of lithium & potassium carbonate	650	Stationary Power plant and combined-cycle applications 10kW, 2MW	60% 85% cogen.
Solid Oxide Fuel Cell (SOFC)	H ₂ (hydrocarbon)	O ₂ (air)	Doped zirconia ceramic (YSZ)	650-1000	Power plant 1 kW, 25 kW, 220 kW Stationary combined-cycle and cogeneration	60% 85% cogen.

การใช้ประโยชน์ของเซลล์เชื้อเพลิง

เซลล์เชื้อเพลิงสามารถนำไปใช้ประโยชน์กับงานได้หลายด้าน ดังต่อไปนี้

1. รถยนต์พลังงานเซลล์เชื้อเพลิง (Automobiles) โดยเป็นการนำเซลล์เชื้อเพลิงนี้ไปทดแทนเครื่องยนต์เบนซิน และเครื่องยนต์ดีเซล รถที่ใช้พลังงานจากเซลล์เชื้อเพลิงจะมีลักษณะคล้ายกับรถยนต์พลังงานไฟฟ้า ต่างกันแค่ใช้เซลล์เชื้อเพลิงแทนแบตเตอรี่ รถเซลล์เชื้อเพลิงในปัจจุบันส่วนใหญ่จะใช้เมทานอลเป็นเชื้อเพลิงและได้มีการพัฒนาเปลี่ยนเชื้อเพลิงจากเมทานอลเป็นน้ำมันเบนซิน หรือใช้เซลล์แสงอาทิตย์ในการแยกน้ำเพื่อผลิตก๊าซไฮโดรเจนมาใช้กับเซลล์เชื้อเพลิง แต่ในอนาคตอาจจะติดตั้งถึงเชื้อเพลิง สำหรับบรรจุก๊าซไฮโดรเจน เช่นเดียวกับถังก๊าซ CNG ได้
2. แหล่งพลังงานพกพา (Portable power) เซลล์เชื้อเพลิงสามารถใช้กับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น เครื่อง

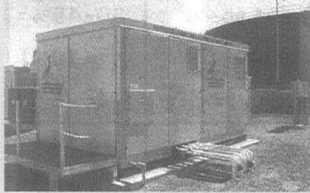
- คอมพิวเตอร์พกพา โทรศัพท์มือถือ หรือเครื่องช่วยฟังได้ การใช้งานกับอุปกรณ์เหล่านี้ เซลล์เชื้อเพลิงสามารถใช้งานได้นานกว่าแบตเตอรี่ทั่วไป และสามารถประจุไฟ (recharge) ใหม่ได้อย่างรวดเร็ว
3. เครื่องผลิตไฟฟ้าภายในบ้าน (Home power generation) ในปี 2545 บริษัท General Electric สามารถผลิตเครื่องผลิตกระแสไฟฟ้าภายในบ้านที่ใช้ก๊าซธรรมชาติหรือโพรเพนเป็นเชื้อเพลิง และสามารถผลิตไฟฟ้าได้มากถึง 7 กิโลวัตต์ (เพียงพอสำหรับใช้ภายในบ้าน) นอกจากนี้ ยังให้พลังงานความร้อนซึ่งสามารถใช้ทำความร้อนภายในบ้านได้อีกด้วย
 4. เครื่องผลิตไฟฟ้าขนาดใหญ่ (Large power generation) เนื่องจากเซลล์เชื้อเพลิงบางชนิดมีประสิทธิภาพสูงที่สามารถนำไปใช้ในโรงไฟฟ้าขนาดเล็กได้ จึงนำมาใช้ทดแทนเชื้อเพลิงที่ใช้ในปัจจุบัน

พลังงานความร้อนที่ได้จากเซลล์เชื้อเพลิงขนาดใหญ่สามารถนำไปผลิตกระแสไฟฟ้าได้อีก จึงมีประสิทธิภาพในการผลิตไฟฟ้าสูงกว่าโรงไฟฟ้าที่ใช้เชื้อเพลิงชนิดอื่น

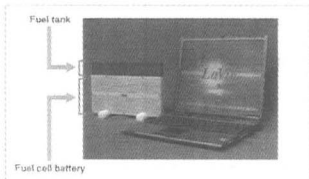
ข้อดีของเซลล์เชื้อเพลิง

1. ประสิทธิภาพของการผลิตไฟฟ้าสูงกว่าระบบผลิตไฟฟ้าจากความร้อน (เช่น ระบบเครื่องสันดาป กังหันก๊าซ กังหันไอน้ำ เป็นต้น)
2. เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ไม่มีก๊าซพิษจากกำมะถัน หรือไนโตรเจนออกไซด์
3. ไม่มีเขม่าควันดำและไม่มีเสียงดังรบกวน
4. ใช้เชื้อเพลิงได้หลายชนิด เช่น น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ แอลกอฮอล์
5. เพิ่มและลดปริมาณการผลิตไฟฟ้าได้ โดยไม่กระทบต่อประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้า

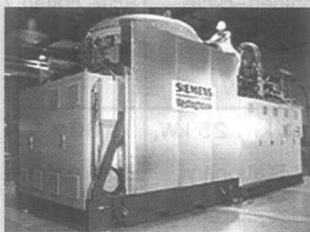
ตัวอย่างการนำเซลล์เชื้อเพลิงไฮโดรเจนไปใช้งาน



รูปที่ 3 เซลล์เชื้อเพลิงแบบกรดฟอสฟอริกที่ใช้เป็นโรงไฟฟ้าขนาดเล็ก 200 กิโลวัตต์ของบริษัท United Technologies Corp. ผลิตไฟฟ้าและความร้อนจากก๊าซมีเทนที่ได้จากการบำบัดน้ำเสียด้วยแบคทีเรีย เมืองพอร์ตแลนด์ สหรัฐอเมริกา
(ที่มา : <http://www.fe.doe.gov/>)



รูปที่ 4 เครื่องคอมพิวเตอร์ Notebook ของ NEC ที่ใช้เซลล์เชื้อเพลิงแบบพอลิเมอร์แทนแบตเตอรี่ จ่ายไฟได้สูงสุด 24 วัตต์ ทำงานติดต่อกันได้นาน 5 ชั่วโมง
(ที่มา : <http://www.nec.com/>)



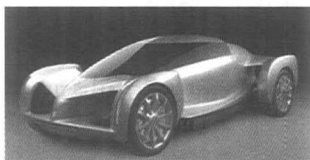
รูปที่ 5 หน่วยผลิตไฟฟ้าขนาด 220 กิโลวัตต์ ประกอบด้วยเซลล์เชื้อเพลิงแบบออกไซด์ของแข็งและเครื่องกังหันก๊าซ ผลิตโดย Siemens Westinghouse
(ที่มา : <http://www.powergeneration.siemens.com>)



รูปที่ 6 รถบัส Citaro ของ Daimler Chrysler คันแรกที่ใช้งานจริง ที่เมืองมาดริด ประเทศสเปน โดยเริ่มใช้งานเมื่อต้นเดือนพฤษภาคมปีที่แล้ว ใช้เชื้อเพลิงไฮโดรเจนสำหรับเซลล์เชื้อเพลิงแบบพอลิเมอร์ สามารถเดินทางได้ในระยะ 200 กิโลเมตร ด้วยความเร็วสูงสุด 80 กม./ชม.
(ที่มา : <http://www.daimler.com>)



รูปที่ 7 การใช้งานของเซลล์เชื้อเพลิงแบบพอลิเมอร์เมมเบรนในรถยนต์ ของบริษัท Toyota Rav 4
(ที่มา : <http://www.toyota.com>)



รูปที่ 8 รถยนต์แบบสปอร์ตของ GM ขับเคลื่อนด้วยเซลล์เชื้อเพลิงแบบพอลิเมอร์เมมเบรนใช้ไฮโดรเจนเป็นเชื้อเพลิง (ปี 2545)
(ที่มา : <http://www.daimler.com>)



รูปที่ 9 รถยนต์ ESORO เป็นรถระบบไฮบริดระหว่างแบตเตอรี่ Ni/MH และเซลล์เชื้อเพลิงแบบพอลิเมอร์เมมเบรน ใช้ไฮโดรเจนเป็นเชื้อเพลิง (ปี 2544)
(ที่มา : <http://www.esoro.ch/english/>)

ที่มา

1. <http://encyclopedia.learn.in.th/>
2. <http://www.daimler.com/>
3. <http://www.toyota.com/>
4. <http://www.hexis.com/>
5. <http://www.fe.doe.gov/>
6. <http://www.powergeneration.siemens.com/>
7. <http://www.esoro.ch/english/>
8. http://www.nec.co.jp/eco/en/annual2003/06/06_01.html
9. <http://www.epa.gov/>

Unseen วว. ณ เทคโนโลยีธานี

ดร. ชุติรัตน์ บรรจงลิขิตกุล
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
35 หมู่ที่ 3 เทคโนโลยีธานี ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง
จังหวัดปทุมธานี 12120

วางจะพูดถึงคำว่า unseen ท่านผู้อ่านคงจะเข้าใจและนึกภาพตามได้เลยใช่ไหมคะว่าต้องเป็นสิ่งที่หาดูได้ยาก หรือไม่ก็ไม่เคยเห็นมาก่อนในพื้นที่หรือบริเวณนั้นๆ ดังนั้น unseen สิ่งแรกที่ดิฉันจะถ่ายทอดให้ท่านผู้อ่านได้จินตนาการตามก็คือ ทะเลหมอก ที่ปทุมธานี ถึงตรงนี้ท่านคงคิดว่า เอ! มันแปลกหรือ unseen อย่างไรงั้น ในเมื่อทะเลหมอกที่ไหนๆ ก็เกิดได้ เรื่องของเรื่องก็คือ ตั้งแต่สำนักงานใหญ่ของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

(วว.) ได้ย้ายมาที่บริเวณเทคโนโลยีธานี คลองห้า คลองหลวง จังหวัดปทุมธานี ในปลายปี 2547 จนกระทั่งเมื่อวันที่ 22-23 มกราคม 2552 เวลาช่วงเช้าประมาณ 7.30-9.30 นาฬิกา ดิฉันขับรถมาถึงบริเวณคลองห้า ก็ได้พบกับทะเลหมอกที่หนาจัด ดังภาพ ทำให้ขับรถด้วยความระมัดระวังสุดชีวิต (เครียดจริงๆ) เนื่องด้วยเส้นทางตามถนนเลียบคลองห้านี้ จะมีสุนัขที่ชอบเดินข้ามถนน เมื่อมีทะเลหมอกหนาจัดจึงต้องระวังเป็นพิเศษ พอขับเข้าบริเวณเทคโนโลยีธานีดิฉันก็ไม่สามารถมองเห็น

ตึกต่างๆ ในบริเวณเทคโนโลยีเลย (เห็นไหมคะ จะไม่ใช่คำว่า unseen ได้อย่างไร) ดังภาพ ที่เห็นแต่ป้อมยามทางเข้า ดิฉันนึกในใจเพื่อให้หายจากความเครียดว่า “ตายแล้วตึกหายไปไหนเนี่ย” แต่พอเข้าใกล้เข้ามาก็เริ่มเห็นอาคารต่างๆ ได้ (ดีใจจังที่ตึกเรายังอยู่ดังเห็นในภาพ)

ในฐานะนักวิทยาศาสตร์ก็คงจะอดใจไม่ได้ที่จะค้นหาถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดทะเลหมอกขึ้น หากท่านผู้อ่านที่ทราบแล้ว ก็อ่านผ่านๆ ไปนะคะ ดิฉันก็แค่เขียนให้ใครที่ยังไม่ทราบหรือว่าสับสนเลื่อนไปแล้ว ได้นึกภาพตามเวลาอ่านนะคะ หมอก เกิดจากอุณหภูมิของอากาศลดลงมากจนถึงขั้นต่ำกว่าจุดน้ำค้าง

ทำให้ไอน้ำเกิดการรวมตัวกันเป็นละอองน้ำขนาดเล็ก และอากาศสามารถพุงให้ลอยอยู่ได้ เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ละอองน้ำก็จะกลายเป็นไอน้ำใหม่ หมอกก็จะหายไป โดยทั่วไปหมอกมักจะเกิดในขณะลมสงบ ในฤดูหนาว และตามหุบเขา ซึ่งในช่วงตั้งแต่ปลายปีที่แล้วจนถึงเดือนมกราคม ประเทศเรามีอากาศ



ทะเลหมอกคลองห้า

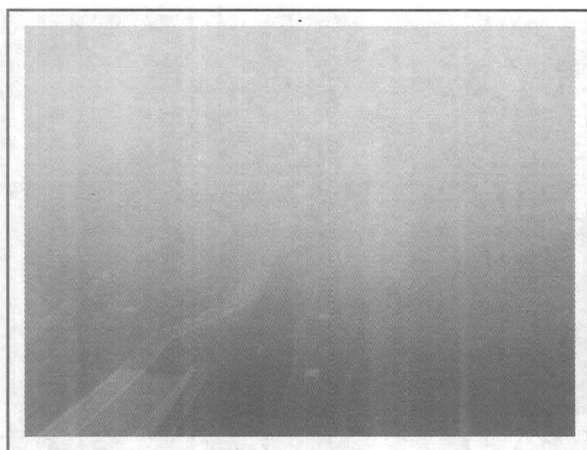
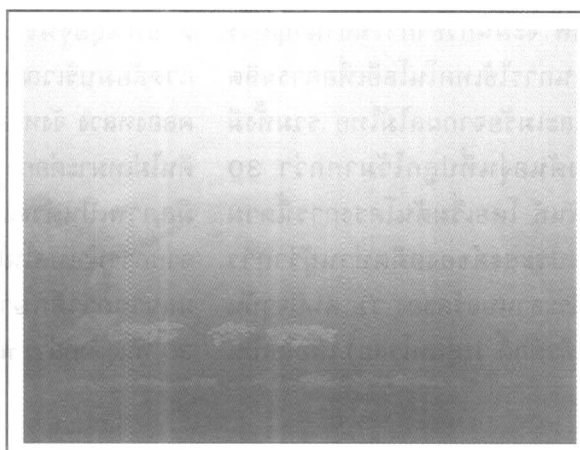
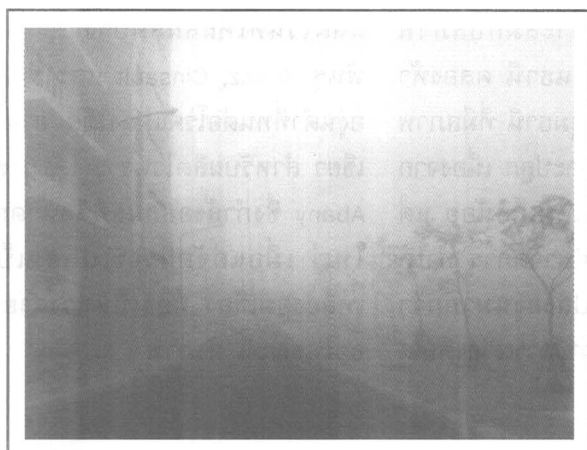


ทะเลหมอกที่ทางเข้า วว. เทคโนโลยี



ทะเลหมอกปกคลุมอาคารวิจัยและพัฒนา วว. เทคโนโลยี

ทะเลหมอกบริเวณเทคโนธานี



หนาวที่ต่อเนื่องยาวนานกว่าปีก่อนๆ ที่ผ่านมา หรืออาจจะเป็นหมอกไอน้ำที่เกิดจากเมื่ออากาศหนาวเคลื่อนผ่านผิวน้ำ (บริเวณเทคโนธานีอยู่ติดกับโครงการสระเก็บน้ำพระราม 9 ตามพระราชดำริขององค์พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯของเรา ซึ่งจะมีบริเวณกว้างมากๆ ดัง

ภาพ และจัดเป็นทิวทัศน์อันสวยงามในบริเวณเทคโนธานีที่เดียวเสียแหละ) ที่อุ่นกว่า อากาศข้างล่างจะถูกทำให้ร้อนขึ้น พื้นที่ที่อุ่นกว่าจะมีการระเหยของไอน้ำ ขณะที่อากาศด้านบนจะทำให้ไอน้ำที่ระเหยมาจากข้างล่างอึดตัวและกลั่นตัวเป็นละอองน้ำนั่นเอง จึง

อาจจะเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้หมอกในช่วงวันดังกล่าวหนาแน่นมากบริเวณรอบๆ สระเก็บน้ำนี้

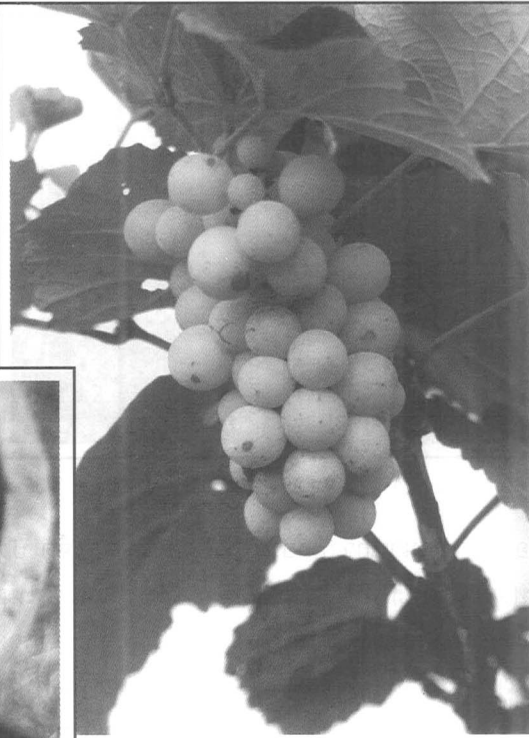
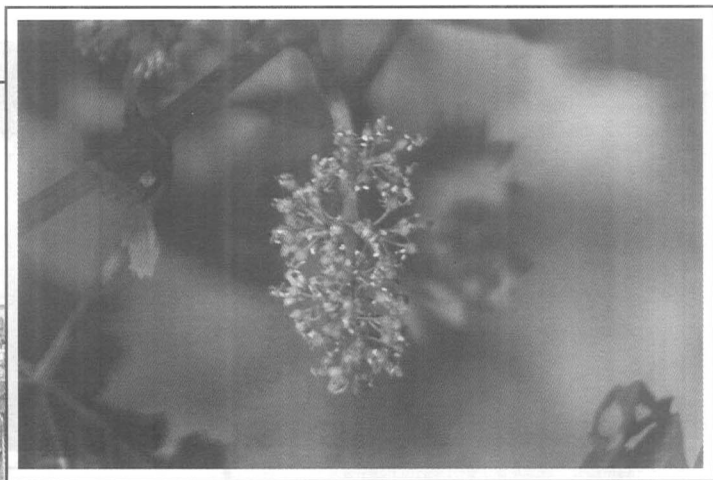
Unseen จุดต่อไปที่คิดว่าท่านผู้อ่านที่กำลังคิดจะเพาะปลูกพืชชนิดใดชนิดหนึ่งในบริเวณที่คิดว่าไม่เหมาะสมแล้วละก็ ลองมาดูที่บริเวณเทคโนธานีที่

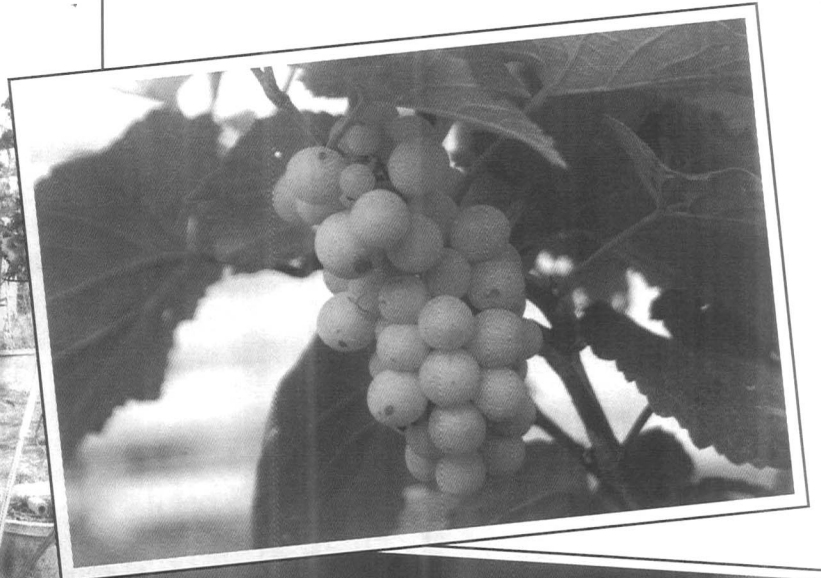
เป็นส่วนรับผิดชอบและดูแลโดยพนักงานของ วว. โดยเฉพาะฝ่ายวิทยาศาสตร์ชีวภาพ จะมีนักวิชาการที่ชำนาญการในด้านการใช้เทคโนโลยีเพื่อการผลิตไวน์และเมรัยจากผลไม้ไทย รวมทั้งมีแปลงต้นองุ่นที่ปลูกไว้มากกว่า 30 สายพันธุ์ โดยเริ่มต้นโครงการนี้ตามความประสงค์ของอดีตท่านผู้ว่าการหรือประธานบอร์ดของ วว. คนปัจจุบัน (ดร. พีรศักดิ์ วรรณทโรสถ) เพื่อใช้เป็น

แปลงศึกษาลักษณะการเจริญเติบโตขององุ่นสายพันธุ์ต่างๆ และมีการปรับปรุงสายพันธุ์องุ่นให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมบริเวณเทคโนโลยีคองห้ คลองหลวง จังหวัดปทุมธานี ที่มีสภาพดินไม่เหมาะต่อการเพาะปลูก เนื่องจากมีสภาพเป็นด่างและเค็มเล็กน้อย แต่จากการนำเทคโนโลยีมาจัดการ ทำให้ผลจากการศึกษาแปลงองุ่นมากกว่า 30 พันธุ์ดังกล่าว พบว่าการเจริญเติบโต

แตกต่างกัน ในเรื่องของการทนทานต่อโรค และแมลง ส่วนพันธุ์ที่ใช้ในการผลิตไวน์ที่ให้ผลผลิตบ้างแล้ว ได้แก่ พันธุ์ Shiraz, Cinsault และ Niagara องุ่นดำที่ทนต่อโรคแมลงได้ดี ส่วนองุ่นเขียว สำหรับผลิตไวน์ขาว ได้แก่ พันธุ์ Abany ซึ่งกำลังออกผลที่มีขนาดกลมใหญ่ เมื่อแก่จัดผิวจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองอมเขียว ห้อยเป็นพวงสวยงามอยู่ในขณะนี้ ดังภาพ

แปลงองุ่นภายในเทคโนโลยี





แปลงองุ่นภายในเทคโนโลยี

นอกจากพันธุ์ที่กล่าวมาแล้ว ยังมีพันธุ์อื่นๆ อีก เช่น องุ่นขาวพันธุ์ Columbard ที่เป็นพันธุ์ที่มีผลขนาดปานกลาง ติดผลดก และทนทานต่อโรคและแมลงได้ดี ส่วนองุ่นสำหรับรับประทาน เช่น พันธุ์ Black opal และ Marroo seedless เป็นองุ่นพันธุ์รับประทานสด สีแดงเข้ม เวลาแก่จัดมีรสชาติหวานและหวานอมเปรี้ยวเล็กน้อยตามลำดับ แต่ทั้งสองพันธุ์ไม่ทนทานต่อโรคและแมลง ไม่นานใน

อนาคตอาจมีแปลงองุ่นสำหรับผลิตไวน์ที่มีคุณภาพ ในบริเวณจังหวัดปทุมธานี หากเกษตรกรที่สนใจ สามารถติดต่อคุณประธาน โพธิ์สวัสดิ์ นักวิชาการฝ่ายวิทยาศาสตร์ชีวภาพ วว. ได้ค่ะ

Unseen สดท้ายภายใน วว. เทคโนโลยี ที่ดีจนปราณีที่จะนำเสนอท่านผู้อ่านก็คือ ดอกมหาพรหมราชินี ดอกไม้ประจำหน่วยงาน วว. โดยเป็นไม้ในวงศ์กระดังงา (Family Annonaceae) มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Mitrephora sirikitiae*

Weersooriya, Chalermglin & R.M.K. Saunders ค้นพบโดย ดร. ปิยะ เฉลิมกลิ่น ผู้เชี่ยวชาญพิเศษของ วว. เนื่องจากเป็นไม้โบราณที่มีเฉพาะถิ่นที่จังหวัดแม่ฮ่องสอนเท่านั้น และยังเป็นพรรณไม้หายาก แต่เจริญเติบโตรวมทั้งออกดอกนอกถิ่นและนอกฤดูครั้งแรกที่ วว. เทคโนโลยี เมื่อกลางปี 2547 จนถึงปัจจุบัน ต้นมหาพรหมราชินียังคงออกดอกนอกฤดูกาลเป็นประจำ โดยปกติพบว่า จะออกดอกช่วงเดือนพฤษภาคมของปี แต่



ในปัจจุบันต้นมหาพรหมที่ปลูก ณ วว. เทคโนโลยีมักจะมีดอกในช่วงเดือน ตุลาคมและกุมภาพันธ์ ให้ชาว วว. ได้ ชื่นชมกันถ้วนหน้า ดิฉันก็เลยต้องการ นำเสนอเป็น unseen หนึ่งของ วว. เทคโนโลยี เพราะเคยเป็นต้นไม้ที่สร้างความตื่นเต้นให้ผู้ที่มีโอกาสได้พบเห็น

และสื่อมวลชนที่รอคอยในการเก็บภาพ สวยๆ และกลิ่นหอมอ่อนๆ ของดอก มหาพรหมราชินี่กันมาแล้ว ในเรื่อง เกี่ยวกับภาพสวยๆ ของดอกมหาพรหม-ราชินี่ ดิฉันสามารถจัดให้ท่านผู้อ่านได้ ชมกันได้ แต่น่าเสียดายที่กลิ่นหอม อ่อนๆ ของดอกก็ต้องขึ้นอยู่กับความ

สามารถของท่านในการที่จะหาโอกาส เพื่อซื้อต้นไปปลูกด้วยตนเองสำหรับ ผู้ที่ยังไม่มี แต่สำหรับผู้ที่มีโอกาสซื้อ ต้นไม้ไปแล้วก็ต้องดูแลให้ดีเวลาที่ ออกดอกจะได้พากันชื่นชมอย่างเต็มที่ หากท่านผู้อ่านที่ไม่มีโอกาสทั้งในการ นำต้นไปปลูกหรือไม่มีโอกาสได้เห็น ดอกมหาพรหมราชินี่ตัวจริงกลิ่นจริง ท่านก็สามารถมาชมได้ที่ วว. เทคโนโลยี ได้ในช่วงที่มีการออกดอก ถ้าไม่มีอะไร ผิดพลาดในเรื่องของฤดูกาล ดิฉันว่า อาจจะได้ชมดอกมหาพรหมอีกครั้งใน ช่วงเดือนพฤษภาคมหรือตุลาคมของ ปีนี้อย่างแน่นอน

สำหรับ unseen วว. ที่ดิฉันนำ เสนอมาทั้งหมดให้ท่านผู้อ่านที่ยัง ไม่เคยมาเยี่ยมชม วว. ได้ทราบว่า ณ บริเวณเทคโนโลยีของเรา มีที่สวยงาม เช่น วิวของสระเก็บน้ำพระราม 9 ที่หาดู ไม่ได้ง่ายนัก รอให้ท่านมาเยี่ยมชม ส่วน เรื่องหมอกและดอกมหาพรหมราชินี่ ดิฉันคงไม่สามารถจัดให้ชมได้แน่ะคะ เพราะมันเป็นเรื่องของธรรมชาติจัดให้ สวัสดิ์ค่ะ แล้วพบกันใหม่นะคะ



ดอกมหาพรหมราชินี่ ณ วว. เทคโนโลยี

เครื่องปอกเปลือกกระเทียม วว.

เรียบเรียงโดย ปฐมสุดา สำเร็จ
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900



ผู้วิจัย

นายสัมพันธ์ ศรีสุริยวงศ์

นักวิชาการประจำฝ่ายเทคโนโลยีอาหาร
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

บทคัดย่อ

เครื่องปอกเปลือกกระเทียม วว. พัฒนาขึ้นภายใต้หลักการทำงานโดยอาศัยแรงลมแบบกระแสลมแปรปรวน ซึ่งกลไกการทำงานที่เป็นจุดเด่นของเครื่องปอกเปลือกกระเทียม วว. มี 2 ระบบได้แก่ ชุดอบลมร้อน ที่ทำหน้าที่ส่งผ่านลมร้อน โดยภายในจะมีอุปกรณ์สำหรับกระจายลมร้อนไปตามรูเล็กๆ ที่เจาะไว้รอบๆ เพื่อ preheat ให้เปลือกกระเทียมแห้งและง่ายต่อการปอก

เปลือก ซึ่งสามารถปรับระดับขึ้น-ลงได้ตามขนาดของกลีบกระเทียม โดยการหมุนปรับน็อตด้านบน ส่วนอีกระบบหนึ่ง คือ ชุดปอกเปลือกอาศัยแรงลม ซึ่งได้ออกแบบโดยการต่อท่อลมเข้าทางด้านข้าง เพื่อให้เกิดกระแสลมที่พัดผ่านเข้าไปในช่องว่างระหว่างกลีบกระเทียม ทำให้เกิดการเคลื่อนที่แบบปั่นป่วน ซึ่งส่งผลให้กลีบกระเทียมภายในเกิดการขัดสีกันระหว่างกลีบกระเทียมกับกลีบกระเทียม และขัดสีกันระหว่างผนังด้านในกับกลีบกระเทียม

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องปอกเปลือกกระเทียม วว. พบว่าเครื่องสามารถปอกกระเทียมได้ดีทุกขนาด ทั้งกลีบเล็ก (กระเทียมไทย), กลีบใหญ่ (กระเทียมจีน) ที่กำลังการผลิต 20 กิโลกรัม/ชั่วโมง มีประสิทธิภาพในการปอกเปลือกกระเทียมสูงมากกว่า 90% โดยไม่มีการชำ แตก หัก เสียหายของเนื้อกระเทียม สามารถแยกเปลือกกระเทียมและเนื้อกระเทียมออกจากกันได้ได้อย่างสมบูรณ์

1. บทนำ

กระเทียมเป็นเครื่องเทศที่ใช้เป็นส่วนประกอบในการปรุงอาหารไทยหลากหลายชนิด และยังเป็นวัตถุดิบที่สำคัญในอุตสาหกรรมต่างๆ อาทิเช่น อุตสาหกรรมเครื่องเทศ เครื่องปรุงรส อุตสาหกรรมอาหาร ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร อุตสาหกรรมยา แต่การนำกระเทียมไปผ่านกระบวนการผลิตในระดับอุตสาหกรรมหรือการแปรรูปในปริมาณมาก มักประสบปัญหาหลายด้านทั้งในเรื่องแรงงานคนที่ใช้ปอก เนื่องจากกระเทียมมีน้ำยางและกลิ่นที่ฉุน รวมทั้งวิธีการปอกเปลือก เนื่องจากกระเทียมมีเปลือกบางและติดผิวกระเทียม

แม้ว่าในปัจจุบันจะมีหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนได้พัฒนาเครื่องปอกเปลือกกระเทียมออกมาหลายชนิด แต่การทำงานของเครื่องก็ยังไม่เต็มประสิทธิภาพ เนื่องจากกระเทียมที่ผ่านการปอกเปลือกเกิดการชำรุดหักเสียหาย และบางเครื่องก็จำเป็นต้องคัดขนาดกระเทียมก่อนหรือบางเครื่องก็สามารถใช้ได้เฉพาะกระเทียมกลีบใหญ่หรือกระเทียมจีนเท่านั้น รวมทั้งมาตรฐานการผลิตยังไม่เป็นที่ยอมรับในอุตสาหกรรมอาหาร

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) โดยฝ่ายเทคโนโลยีอาหาร ได้ตระหนักถึงปัญหาดังกล่าว จึงได้ทำการออกแบบเครื่องปอกเปลือกกระเทียม วว. ที่สนองตอบความต้องการของภาคอุตสาหกรรม ช่วยลดระยะเวลาในการผลิต รวมทั้งเพิ่มปริมาณการผลิต และให้ได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ที่สะอาดถูกสุขอนามัย

2. วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

ส่วนประกอบของเครื่องปอกเปลือกกระเทียม วว. ประกอบไปด้วย

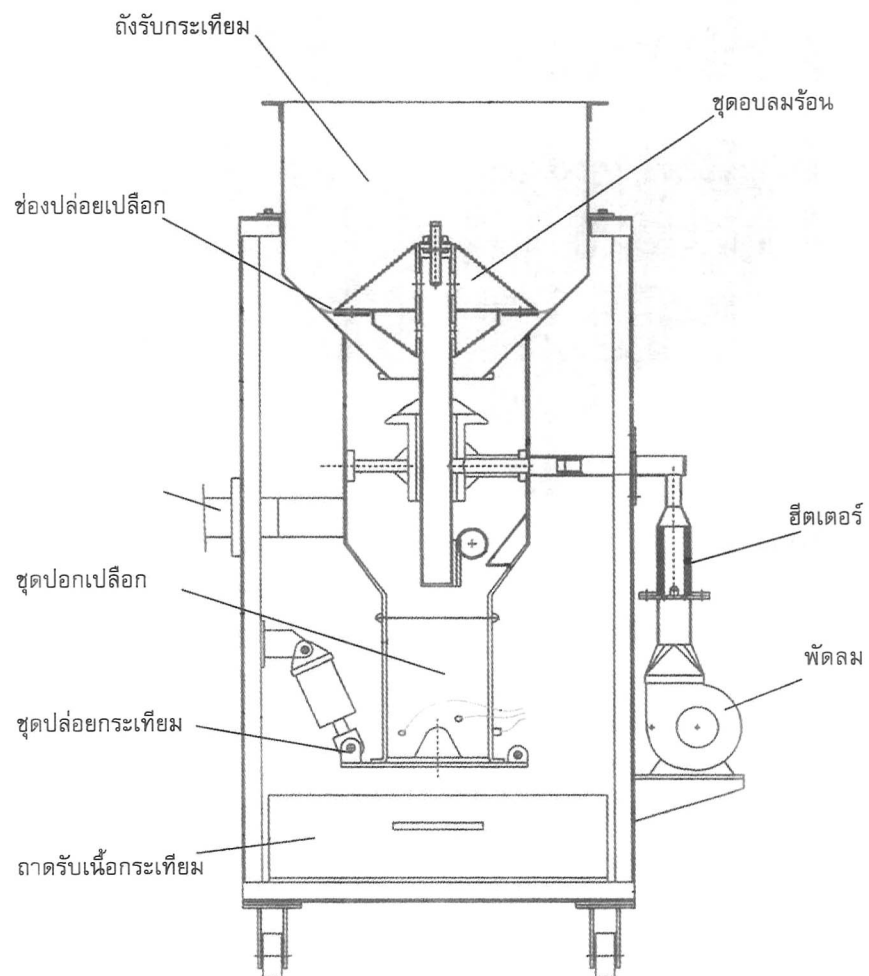
1. โครงสร้างซึ่งทำหน้าที่เป็นโครงยึดจับอุปกรณ์ต่างๆ ทั้งหมดและรองรับน้ำหนักของวัตถุดิบและอุปกรณ์ต่างๆ ส่วนที่ไม่สัมผัสกับอาหารทำจากเหล็กกล้า ส่วนที่สัมผัสกับอาหารทำจากวัสดุเกรดงานอาหาร ด้านข้างของเครื่องมีพัดลมและฮีตเตอร์สำหรับเป่าลมร้อน

2. ชุดอบลมร้อนทำหน้าที่อบเปลือกกระเทียมให้แห้งและง่ายต่อการปอกเปลือกส่งผ่านไปตามท่อลมร้อนภายในจะมีอุปกรณ์สำหรับกระจายลมร้อนไปตามรูเล็กๆ ที่เจาะไว้รอบๆ ซึ่ง

สามารถปรับระดับขึ้น-ลงได้ตามขนาดของกลีบกระเทียม โดยการหมุนปรับเกลียวตั้งระยะป้อนทางด้านบนซึ่งสามารถถอดประกอบได้

3. ชุดปอกเปลือกอาศัยแรงลมออกแบบโดยการต่อท่อลมด้านข้างทั้ง 3 ด้าน เพื่อให้เกิดกระแสลมแปรปรวนส่งผลให้กลีบกระเทียมภายในเกิดการขัดสีกันระหว่างกลีบกระเทียมกับกลีบกระเทียม และขัดสีกันระหว่างผนังด้านในกับกลีบกระเทียม ชุดนี้ควบคุมการทำงานด้วยระบบนิวแมติก

4. ชุดปล่อยกระเทียม ออกแบบให้มีลักษณะนูนขึ้น เพื่อไม่ให้กระเทียมติดค้างภายในและมีท่อลมด้านล่างเพื่อเป่ากระเทียมให้ตกลงมายังถาดรับเนื้อกระเทียมได้อย่างสมบูรณ์



ส่วนประกอบของเครื่องปอกเปลือกกระเทียม วว.

วิธีการทำงานของเครื่อง ปอกเปลือกกระเทียมทำงานโดยอาศัย แรงลมแบบกระแสดมแปรปรวนในการ ชัดสีเปลือกออกจากเนื้อกระเทียม โดย นำกระเทียมกลีบใส่ลงใน Hopper ใส่กระเทียมกลีบ ทางด้านบนของ เครื่อง ภายในจะมีชุดอบลมร้อน และ กระจายลมร้อน ให้แก่กระเทียมเพื่อ ลดความชื้นให้เปลือกกระเทียมแห้ง ง่ายต่อการปอกเปลือก ลมร้อนดังกล่าว มีต้นกำเนิดจากฮีตเตอร์โดย การเป่าของพัดลมด้านล่าง ส่งผ่าน ท่อลมร้อนไปยังชุดอบลมร้อน จากนั้น กระเทียมจะถูกปล่อยลงมายังห้อง ปอกเปลือก ครั้งละ 200-300 กรัม โดยใช้เวลาในการปอกเปลือกครั้ง ละประมาณ 60 วินาที โดยมีเกลียว ตั้งระยະป้อนตามขนาดกลีบกระเทียม นอกจากนี้ยังมีแผ่นยางกันกระเทียม และกลไกปิด -เปิด ป้อนกระเทียมเข้า ห้องปอกควบคุมปริมาณการไหล หลังจาก ที่กระเทียมถูกป้อนเข้ามายังห้อง ปอกเปลือกแล้ว ภายในจะมีท่อลม ด้านข้าง 3 ด้าน วางตัวในลักษณะ เฉพาะ เพื่อให้ลมที่เกิดภายในเป็นแบบ กระแสดมแปรปรวน ก่อให้เกิดการชัด สีกันของกระเทียม โดยเปลือก

กระเทียมจะถูกเป่าออกไปตามช่อง ปล่อยเปลือก ส่วนเนื้อกระเทียมจะถูก ปล่อยลงมายังถาดรับเนื้อกระเทียม ด้วยการควบคุมของชุดปล่อยกระเทียม ทางด้านล่างสุดของเครื่อง

3. ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่อง พบว่า สามารถปอก เปลือกกระเทียมได้ทุกขนาดทั้ง กระเทียมไทยหรือกระเทียมจีน มีกำลังการผลิต 20 กิโลกรัมต่อชั่วโมง และมีประสิทธิภาพในการปอกเปลือก สูงกว่า 90 % โดยไม่ทำให้เกิดการเสีย หายของเนื้อกระเทียม และสามารถ แยกเปลือกกระเทียมออกจากเนื้อ กระเทียมได้อย่างสมบูรณ์ อีกทั้งยัง สามารถใช้ทดแทนแรงงานคนปอก กระเทียมได้ 50-100 คน โดยเสีย ค่าใช้จ่ายในการเดินเครื่อง ชั่วโมงละ 10 บาท

4. สรุปผลการทดลอง

เครื่องปอกเปลือกกระเทียม เป็นการประดิษฐ์ด้วยกลไกทางกล

เพื่อปอกเปลือกกระเทียมออกจากเนื้อ กระเทียมเพื่อเตรียมวัตถุดิบสำหรับ อุตสาหกรรมอาหาร เครื่องเทศ เครื่องปรุงรส โดยสามารถปอก เปลือกกระเทียมได้ทั้งกลีบเล็ก กลีบใหญ่ อาศัยแรงลมแบบกระแสดม แปรปรวนควบคุมการทำงานด้วยระบบ นิวแมติก มีชุดอบลมร้อนกระเทียมใน ขั้นตอนแรกก่อนเข้าสู่ชุดปอกเปลือก เพื่อให้เปลือกกระเทียมลอกออกจาก เนื้อกระเทียมได้ง่าย สามารถแยก เปลือกออกจากเนื้อกระเทียมได้อย่าง สมบูรณ์ โดยไม่ทำให้กระเทียมชำ แดก เสียหาย และยังสามารถปรับตั้งการ ทำงานของเครื่องได้ทั้งแบบอัตโนมัติ และกึ่งอัตโนมัติ

ขอขอบคุณข้อมูลจาก

นายสัมพันธ์ ศรีสุริยวงศ์
นักวิชาการประจำฝ่ายเทคโนโลยีอาหาร

ดร. วีระศักดิ์ เลิศทัศนีย์
นักวิชาการประจำศูนย์ความรู้

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แห่งประเทศไทย



ก่อนปอกเปลือก



หลังปอกเปลือก

ข่าวเทคโนโลยี สำหรับชาวชนบท



ฉบับที่ 107 เมษายน-มิถุนายน 2552 รวบรวมและเรียบเรียงโดย สายสวาท พระคำยาน, กนกพร เนียมศรี และมาลี หนึ่งน้ำใจ
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) 196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

“ย่านาง” พืชสมุนไพร มหัศจรรย์ทัน โรค

ย่านาง เป็นพืชสมุนไพรที่ใช้เป็นอาหารและเป็นยามาตั้งแต่โบราณ โดยเฉพาะชาวบ้านทางภาคอีสาน นิยมนำมาบริโภคอย่างกว้างขวาง จนได้ค้นพบโดยภูมิปัญญาของชาวบ้านว่า มีประโยชน์ใช้เป็นยารักษาโรคได้ โดย ชาวบ้านได้เรียกชื่อยาของย่านางว่า “หมื่นปีไม่แก่” จากภูมิปัญญาดังกล่าว ได้มีการสืบทอดมาสู่รุ่นลูกหลานและนำมาค้นคว้าทดลองหาสรรพคุณโดยเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัย จนทำให้พบถึงประโยชน์ของย่านางที่นำมาใช้สำหรับชาวชนบทฉบับนี้จึงขอนำเสนอเรื่องราวของย่านางทุกๆ ด้าน เพื่อประโยชน์ในการศึกษาและต่อประโยชน์ของภูมิปัญญาท้องถิ่นต่อไป



ต้นย่านาง

วงศ์ MENISPERMACEAE

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Tiliacora triandra*
(Colebr.) Diels

ชื่อพื้นเมือง

ภาคกลาง เก่าย่านาง, เกาหญ้านาง,
เกาว์ลัยเขียว, หญ้าภคินี

เชียงใหม่ จ้อยนาง, จอยนาง, ผักจอย
นาง

สุราษฎร์ธานี ยาดนาง, วดยอ

ภาคอีสาน ย่านาง

ไม่ระบุถิ่น เครือย่านาง, ปู่เจ้าเขาเขียว,
เกาเขียว, เครือเขางาม

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ต้น เป็นไม้เถาเลื้อย กิ่งพัน
ไม้อื่น เป็นเถาวัลกลมๆ ขนาดเล็ก แต่
เหนียว มีสีเขียว เมื่อเถาวัลแก่จะมีสีเข้ม

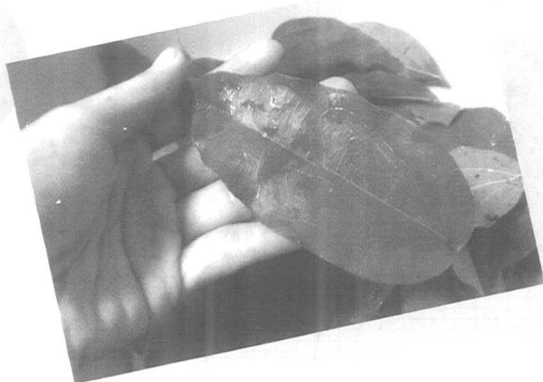


บริเวณเถาวัลมีข้อห่างๆ เถาอ่อน มีขน
อ่อนปกคลุม เมื่อแก่แล้วผิวค่อนข้าง
เรียบ

ราก มีหัวใต้ดิน รากมีขนาด
ใหญ่

ใบ เป็นใบเดี่ยวคล้ายใบพริก
ไทย ออกติดกับลำต้นแบบสลับ รูปร่าง
ใบคล้ายรูปไข่ หรือรูปไข่ขอบขนาน
ปลายใบเรียว ฐานใบมน ขนาดใบยาว
5-10 ซม. กว้าง 2-4 ซม. ขอบใบเรียบ
ผิวใบเป็นคลื่นเล็กน้อย ก้านใบยาว 1-
1.5 ซม. ในภาคใต้ใบค่อนข้างเรียวยาว
แหลมกว่า สีเขียวเข้ม หน้าและหลังใบ
เป็นมัน

ดอก ออกตามซอกใบ ซอก
โคนก้าน จากข้อเถาแก่เป็นช่อยาว
2-5 ซม. ช่อหนึ่งๆ มีดอกขนาดเล็กสี
เหลือง 3-5 ดอก ออกดอกแยกเพศอยู่
คนละต้น ไม่มีกลีบดอก ขนาดโตกว่า
เมล็ดงาเล็กน้อย ต้นเพศผู้จะมีดอกสี
น้ำตาล อับเรณูสีเหลืองอ่อน ดอกย่อย
ของต้นเพศผู้จะมีขนาดเล็ก ก้านช่อดอก
มีขนสั้นๆ ละเอียดย ปกคลุมหนา
แน่น ออกดอกช่วงเดือนเมษายน



ผล รูปร่างกลมเล็ก ขนาดเท่าผลมะแว้ง สีเขียว เมื่อแก่กลายเป็นสีเหลืองอมแดง หรือสีแดงสด และกลายเป็นสีดำในที่สุด

เมล็ด เมล็ดแข็งรูปเกือกม้า

แหล่งที่พบ ย่านางเป็นพืชที่พบในแหล่งธรรมชาติ ป่าทั่วไปที่มีความชุ่มชื้น บริเวณป่าผสมผลัดใบ ป่าดงดิบ และป่าโปร่ง ในภาคตะวันออก-เฉียงเหนือ รวมทั้งภาคอื่นๆ ก็มีกระจายทั่วไป

การปลูกและขยายพันธุ์

ย่านางเป็นพืชที่ขึ้นในดินทุกชนิด และปลูกได้ทุกฤดู ขยายพันธุ์โดยการใช้หัวใต้ดิน แยกที่ติดหัว ปักชำยอด หรือการเพาะเมล็ด เป็นไม้ที่ปลูกง่าย โดยปลูกเป็นหลุมหรือยกร่องก็ได้

ประโยชน์ทางยา

สารเคมีที่สำคัญ

รากย่านางมี isoquinolone alkaloid ได้แก่ Tiliacoline, Tiliacorinine, Nortiliacorinine A, Tiliacotinine 2-N-oxide และ tiliandrine, tetraandrine, D-isochondendrine (iserberine)

การทดลองทางห้องปฏิบัติการ

จากการทดลองพบว่าสารสกัดจากรากย่านางมีฤทธิ์ต้านเชื้อมาลาเรียชนิด ฟัลซิพารัมในหลอดทดลอง

ใบ รสจืดขม รับประทาน ถอนพิษผิดสำแดง แก้ไข้ ตัวร้อน แก้ไข้รากสาด ไข้พิษ ไข้หัว ไข้กลับซ้ำ ไข้เข้ายาเขียว ทำยาพอก ลื่นกระด้าง คางแข็ง กวาดคอ แก้ไข้ผดผื่น ไข้ดำแดงเถา

ราก รสจืดขม กระทุ้งพิษไข้ แก้ไข้ ประงายแก้ไข้รากสาด ไข้กลับ ไข้พิษ ไข้ผดผื่นดำแดง ไข้เหนือ ไข้หัวจำพวก

เหือดหัดสุกใส ผีตาชู ไข้กาฬ รับประทานแก้พิษเมาเบื่อแก้เมาสุรา แก้พิษภายในให้ตกสิ้น บำรุงหัวใจ บำรุงธาตุ แก้โรคหัวใจบวม ถอนพิษผิดสำแดง แก้ท้องผูก แก้กามเดา แก้กลม

ทั้งต้นของย่านาง ประงายเป็นยาแก้ไข้กลับ ดังต่อไปนี้

1. แก้ไข้ ใช้รากย่านางแห้ง 1 กำมือ ประมาณ 15 กรัม ต้มกับน้ำ 2 แก้วครึ่ง เคี่ยวให้เหลือ 2 แก้ว ให้ดื่มครั้งละ 1/2 แก้ว ก่อนอาหาร 3 เวลา
2. แก้ป่วง (ปวดท้องเพราะกินอาหารผิดสำแดง) ใช้รากย่านางแดงและรากมะปรางหวาน ผนกับน้ำ



อุ่น แต่ไม่ถึงกับขึ้น ต้มครึ่งละ 1/2-1 แก้วต่อครั้ง วันละ 3-4 ครั้ง หรือทุกๆ 2 ชั่วโมง ถ้าไม่มีรากมะพร้าวหาวน ก็ใช้ รากย่านางแดงอย่างเดียวก็น่าได้ หรือถ้า ให้ดียิ่งขึ้น ใช้รากมะขามฝนรวมด้วย

3. ถอนพิษเบื่อเมาในอาหาร เช่น เห็ด กลอย ใช้รากย่านางและ ใบ 1 กำมือ ตำผสมกับข้าวสารเจ้า 1 หยิบมือ เติมน้ำคั้นให้ได้ 1 แก้ว กรอง ด้วยผ้าขาวบาง ใส่เกลือและน้ำตาลเล็กน้อยพอดื่มง่ายให้หมดทั้งแก้ว ทำให้อาเจียนออกมา จะช่วยให้ดีขึ้น

4. ดับพิษร้อน ถอนพิษไข้ ใช้หัวย่านางเคี้ยวกับน้ำ 3 ส่วน ให้เหลือ 1 ส่วนต้มครึ่งละ 1/2 แก้ว

การใช้เป็นยาพื้นบ้านในภาคอีสาน

1. ใช้ราก ต้มเป็นยาแก้อีสุกอีใส ตุ่มผื่น

2. ใช้รากย่านางผสมราก

หมาน้อยต้มแก้ไข้มาลาเรีย

3. ใช้ราก ต้มขับพิษต่างๆ

ประสบการณ์การใช้ย่านางตามแนวธรรมชาติ

จากประสบการณ์คนที่ได้ใช้ ใบย่านางกับผู้ป่วยพบว่า ใบย่านางมีฤทธิ์เย็น จึงใช้ใบย่านางปรับสมดุล บำบัดหรือบรรเทาอาการอันเกิดจาก ภาวะไม่สมดุลแบบร้อนเกิน พบว่าใบ ย่านางเหมาะอย่างยิ่งที่จะใช้ในการป้องกันคุ้มครองรักษา และฟื้นฟูเซลล์ร่างกายของคนในยุคนี้ เพราะคนส่วนใหญ่ จะมีภาวะไม่สมดุลแบบร้อนเกินไป อันเนื่องมาจากผู้คนส่วนใหญ่มีความเครียด สูง มักถูกบีบคั้น กดดันจากสภาพสังคม และเศรษฐกิจ ให้ต้องแก่งแย่งแข่งขัน เร่งรีบ เร่งร้อน สิ่งแวดล้อมถูกทำลายก็มีมลพิษมากขึ้น ต้นไม้ที่ให้ออกซิเจน รมเย็น ให้ความชุ่มชื้นก็ถูกทำลายจน

เหลือน้อย โลกจึงร้อนขึ้น อาหารและ เครื่องดื่มปนเปื้อนสารเคมีมากขึ้น ตั้งแต่กระบวนการเริ่มผลิตทางการเกษตร ที่ใช้สารเคมีกันอย่างมากมายจนถึง การปรุงอาหาร ผู้คนอยู่กับเครื่องไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ สิ่งเหล่านี้เป็นเหตุปัจจัยหลัก ที่ทำให้คนเจ็บป่วยด้วยภาวะไม่ สมดุลแบบร้อนเกินไป

สถานการณ์ดังกล่าวตรงกันข้ามกับเมื่อ 30-50 ปีที่ผ่านมา ผู้คนส่วนใหญ่ไม่ค่อยมีความเครียด วิถีชีวิตเรียบง่าย สงบ เอื้อเฟื้อ เกื้อกูลกัน ไม่ต้องแก่งแย่งแข่งขัน ไม่ต้องเร่งรีบเหมือน คนยุคนี้ สิ่งแวดล้อมมีมลพิษน้อย ป่าไม้ ก็มีมาก แม่น้ำลำธารใสสะอาด อาหารการกินไม่มีสารเคมีเจือปน ตั้งแต่กระบวนการ ผลิตทางการเกษตร จนถึงกระบวนการ ปรุงอาหารก็ไร้สารพิษ ปรุงแต่งน้อย รสไม่จัดจ้าน เครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ไม่ค่อยมีผู้คนส่วนใหญ่ในยุคนั้น





จึงมักมีภาวะไม่สมดุลแบบเย็นเกินไป

อาการหรือโรคที่เกิดจากภาวะไม่สมดุลแบบร้อนเกินไป ซึ่งสามารถใช้โยยานางปรับสมดุล บำบัดหรือบรรเทาได้ มีดังต่อไปนี้

1. ตาแดง ตาแห้ง แสบตา ปวดตา ตาแมว ขี้ตาข้น เหนียว หรือไม่ค่อยมีขี้ตา

2. มีสิ่ว ผื่น

3. มีตุ่ม แผล ออกร้อนในช่องปาก เหงือกอักเสบ

4. นอนกรน ปากคอแห้ง ริมฝีปากแห้งแตกเป็นขุย

5. ผมหงอกก่อนวัย รุขุมขนขยายโดยเฉพาะบริเวณหน้าอก คอ ทั้งด้านหน้า และด้านหลัง

6. ใช้ขี้น ปวดหัว ตัวร้อน ครั่นเนื้อครั่นตัว

7. มีเส้นเลือดชอดตามส่วนต่างๆ ของร่างกาย เส้นเลือดฝอยแตกใต้ผิวหนัง มีรอยจ้ำเขียว คล้ำ

8. ปวดบวมแดงร้อนตามร่างกายหรือตามข้อ

กายหรือตามข้อ

9. กล้ามเนื้อเกร็งค้าง กตเจ็บเป็นตะคริวบ่อยๆ

10. ผิวหนังผดผื่นคันสลายรอยไหม้ เกิดฝีหนอง น้ำเหลืองเสียตามร่างกาย

11. ตกกระสีน้ำตาลหรือสีดำตามร่างกาย

12. ท้องผูก อุจจาระแข็งหรือเป็นก้อนเล็กๆ คล้ายขี้แพะ บางครั้งมีท้องเสียแทรก

13. ปัสสาวะมีปริมาณน้อย สีเข้ม ปัสสาวะบ่อย แสบขัด ถ้าเป็นมากๆ จะเป็นสีน้ำตาลใสเนื้อ หรือมีเลือดปนออกมาด้วย มักมีปัสสาวะช่วงเที่ยงคืนถึงตีสอง (คนที่ร่างกายปกติ สมดุล จะไม่ตื่นปัสสาวะกลางคืน)

14. ออกร้อนท้อง แสบท้อง บางครั้งมีอาการท้องอืดร่วมด้วย

15. มีผื่นที่ผิวหนัง ปื้นแดงคันหรือมีตุ่มใสคัน

16. เป็นเริม งูสวัด

17. หายใจร้อน เสมหะเหนียวข้น ขาวขุ่น สีเหลืองหรือสีเขียว บางทีเสมหะปนคอก

18. โดยสารยานยนต์ มักอ่อนเพลียและหลับขณะเดินทาง

19. เลือดกำเดาออก

20. มักง่วงนอน หลังกินข้าวอิ่มใหม่ๆ

21. เป็นมากจะยกแขนขึ้นไม่สุด ไหล่ติด

22. เล็บมือ เล็บเท้า ขวางสั้น ผุ ฉีกง่าย มีสีน้ำตาลหรือดำคล้ำ อักเสบ บวมแดงที่โคนเล็บ

23. หน้ามืด เป็นลม วิงเวียน บ้านหมุน คลื่นไส้ มักแสดงอาการเมื่ออยู่ในที่อับ หรืออากาศร้อนหรือเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วเกินไป หรือทำงานเกินกำลัง

24. เจ็บเหมือนมีเข็มแทงหรือไฟช็อต หรือร้อนเหมือนไฟเผา

25. อ่อนล้า อ่อนเพลีย แม้นอนพักก็ไม่หาย

26. รู้สึกร้อนแต่เหงื่อไม่ออก
27. เจ็บปลายลิ้น แสดงว่า หัวใจร้อนมากถ้าเป็นมากจะเจ็บแปลบที่หน้าอก และอาจร้าวไปที่แขน
28. เจ็บคอ เสียงแหบ คอแห้ง
29. หิวมาก หิวบ่อย หูอื้อ ตาลาย ลมออกหู หูตึง
30. ส้นเท้าแตก เจ็บส้นเท้า ออกร้อน บางครั้งเหมือนไฟช็อต
31. เกร็ง ชัก
32. โรคที่เกิดจากสมดุลแบบ ร้อนเกินไป ได้แก่ โรคหัวใจ เป็นหวัด ร้อน ไซนัสอักเสบ หลอดลมอักเสบ กล้องเสียงอักเสบ ตับอักเสบ กระเพาะอาหารลำไส้อักเสบ ไทรอยด์เป็นพิษ ริดสีดวงทวาร มดลูกโต ตกขาว ตกเลือด ปวดมดลูก หอบหืด ไตอักเสบ ไตวาย นิ้วไต นิ้วกระดูกปัสสาวะ นิ้วงู น้ำดี กระเพาะปัสสาวะ ไล่เลื้อน ต่อมลูกหมากโต โรคเกาต์ ความดันสูง เบาหวาน

เหงื่อออก มะเร็ง พิษของแมลงสัตว์กัดต่อย

วิธีใช้

ใช้ใบย่านางในการเพิ่มคลอโรฟิลล์ คัมครองเซลล์ ฟันฟูเซลล์ ปรับสมดุล บำบัดหรือบรรเทาอาการที่เกิดจากภาวะไม่สมดุลแบบร้อนเกินไป ดังนี้

1. เด็กใช้ใบย่านาง 1-5 ใบ ต่อน้ำ 1-3 แก้ว (200-600 ซีซี.)
2. ผู้ใหญ่ที่รูปร่างผอม บาง เล็ก ทำงานไม่ทน ใช้ 5-7 ใบ ต่อน้ำ 1-3 แก้ว
3. ผู้ใหญ่ที่รูปร่างผอม บาง เล็ก ทำงานทน ใช้ 7-10 ใบ ต่อน้ำ 1-3 แก้ว
4. ผู้ใหญ่ที่รูปร่างสมส่วนถึง ตัวโต ใช้ 10-20 ใบ ต่อน้ำ 1-3 แก้ว โดยใช้ใบย่านางสดโขลกให้ละเอียดแล้วเติมน้ำ หรือชยี่ใบย่านางกับน้ำหรือปั่น

ในเครื่องปั่น (แต่การปั่นในเครื่องใช้ไฟฟ้าจะทำให้ประสิทธิภาพลดลงบ้าง เนื่องจากความร้อนจะไปทำลายความเย็นของใบย่านาง) แล้วกรองผ่านกระชอนเอาแต่น้ำ ต้มครั้งละ 1/2-1 แก้ว วันละ 2-3 เวลา ก่อนอาหารหรือตอนท้องว่าง หรือผสมเจี๊ยงต้มแทนน้ำเปล่า ในอุณหภูมิห้องปกติ ควรดื่มภายใน 4 ชั่วโมง มักจะมีกลิ่นเหม็นเปรี้ยว ไม่เหมาะที่จะดื่ม จะทำให้เกิดภาวะร้อนเกินไป แต่ถ้าแช่น้ำแข็งหรือตู้เย็น ควรใช้ภายใน 3-7 วัน โดยให้สังเกตที่กลิ่นเหม็นเปรี้ยวเป็นหลัก

5. การทำน้ำย่านางอาจผสมน้ำมะพร้าว หรือน้ำเล็กน้อย เพื่อผลทางยาหรือช่วยให้ดื่มง่ายขึ้น

6. บางคนเป็นโรคหรือมีอาการหนักมาก บางครั้งย่านางเพียงอย่างเดียวไม่สามารถทำให้ทุเลาได้ ให้ใช้พืชฤทธิ์เย็นที่นำมาช่วยเสริม โดยนำ



มาขยี้ โขลกหรือปั่นรวมกับย่านาง พืช ฤทธิ์เย็นที่นำมาเสริมฤทธิ์ย่านางที่มี ประสิทธิภาพดีได้แก่ ใบอ่อนแชบ 1 กำมือ ใบเตย 1-3 ต้น ว่านกาบหอย 3-5 ใบ เป็นต้น โดยนำมาเสริมเท่าที่ จะหาได้ พืชชนิดใดที่หาไม่ได้ก็ไม่ต้องใช้ และถ้าพืชชนิดใดไม่ถูกกับผู้ที่ดื่มก็ไม่ ต้องมาผสม อาการของพืชที่ไม่ถูกกับ ร่างกาย คือ เมื่อรับประทานหรือสัมผัส พืชนั้นจะระคายคอ หรือมีอาการไม่ สบายบางอย่าง พอผสมกันหลายอย่าง ก็รับประทาน ได้โดยไม่มีอาการผิดปกติ แต่บางคนแม้ผสมกันหลายอย่าง ก็ยัง แสดงอาการผิดปกติอยู่ ก็ให้งดใช้พืช ชนิดนั้นเสีย

7. บางคนไม่ชินกับการรับ ประทานสด ก็สามารถผ่านไฟอ่อนหรือ เดือดได้ไม่เกิน 5 นาที โดยตรวจสอบ ร่างกายของตนเองว่า ระหว่างรับประทาน สดกับผ่านไฟ อย่างไหนรู้สึกสดชื่น สบายหรืออาการทุเลาได้มากกว่าก็ใช้ วิธีนั้น

8. คนที่เป็นโรคกระเพาะ อาหารและลำไส้อักเสบ ให้ต้มน้ำย่าน างหรือสมุนไพรรวมฤทธิ์เย็นกับกล้วย ดิบและขมิ้น โดยใช้กล้วยดิบทั้งเปลือก 1 ลูก แบ่งเป็น 3 ส่วน เท่าๆ กัน นำ กล้วยดิบและขมิ้นอย่างละ 1 ชิ้น (ต่อ ครั้ง) โขลกให้ละเอียด หรือหั่นเป็นชิ้น เล็กๆ เคี้ยวให้ละเอียดแล้วกลืน พร้อม ต้มน้ำย่านาง หรือสมุนไพรรวมฤทธิ์ เย็น วันละ 3 เวลา ก่อนอาหาร หรือ หลังอาหารอย่างน้อย 2 ชั่วโมง แต่ถ้า มีอาการอกร้อนท้องรุ่มด้วยให้ดขมิ้น สำหรับขมิ้นอาจใช้เป็นลูกกลอกหรือ แคปซูลก็ได้ ใช้กล้วยดิบครั้งละ 3-5 เม็ด 3 เวลา ก่อนอาหาร ส่วนขมิ้นใช้ ครั้งละ 1-3 เม็ด 3 เวลา ก่อนอาหาร

9. สำหรับคนที่มีอาการท้อง เสีย ให้ใช้น้ำย่านางปริมาณที่เหมาะสม

ชยี้กับใบฝรั่งแก่ 3-5 ใบ หรือใบทับทิม ครั้ง 1/2 -1 กำมือ ต่อน้ำ 1-3 แก้ว ดื่ม ก่อนอาหาร ครั้งละ 1/2 -1 แก้ว หรือ ต้มบอยจนกว่าจะหายท้องเสีย ย่านาง สามารถ ฆ่าเชื้อโรคที่เป็นเหตุให้เกิด อาการท้องเสีย อีกสูตรหนึ่งที่ได้ผลดี มากคือ ต้มน้ำย่านาง หรือน้ำสมุนไพรรวม ฤทธิ์เย็น ควบคู่กับสมุนไพรรวม คือเอา เปลือกสะเดา (ส่วนที่มีรสฝาดขมกึ่ง กลางระหว่างเปลือกแข็งนอกสุด และ แก่น) ยาว 1 คืบ ของผู้ป่วย กว้าง 1-2 เซนติเมตร เปลือกมังคุดสดหรือตาก แห้ง 1-3 ลูก ใบฝรั่ง แก่ 3-5 ใบ ทั้ง สามอย่าง รวมกัน ต้มใส่น้ำ 3-5 แก้ว เดือด 5-10 นาที แล้ว ผสมน้ำตาล 3- 5 ช้อนโต๊ะ ดื่มครั้งละ 1 แก้ว 3 เวลา ก่อนอาหาร หรือจิบเรื่อยๆ จนกว่า อาการท้องเสียจะหาย

10. การใช้น้ำย่านางกับภาย นอกร่างกาย

- ใช้น้ำย่านางหรือน้ำสมุน ไพรรวมฤทธิ์เย็นเจือจางกับน้ำเปล่าใช้เช็ด ตัวลดไข้ได้ดี หรือใช้ผ้าชุบน้ำวาง บริเวณที่ปวดอกร้อน ช่วยลดความ ร้อนของร่างกายและผิวหนัง

- ผสมน้ำยาสระผม ใช้สระ ผมได้อย่างดี ช่วยให้ศีรษะเย็น ผมหงอก ดำหรือชะลอนผมหงอก

- ใช้น้ำย่านางหรือน้ำสมุนไพรรวม ฤทธิ์เย็น ผสมดินสอพองหรือปูน เคี้ยวหมากให้เหลวพอประมาณ ทาลูว ฝ้า ตุ่ม ผื่น คัน พอกฝีหนัง จะช่วยถอน พิษและแก้แสบได้

11. การประคบประเพณีสวน ปรมาณ หรือความเข้มข้นพอเหมาะที่จะดื่มหรือ ไม่

- ขณะที่ดื่มเข้าไป จะกลืน ง่ายไม่ฝืดฝืน ไม่ระคายคอ

- อาการไม่สบายทุเลาลง ปากคอชุ่ม ร่างกายสดชื่น





- ถ้าตีมันน้อยไป อาการก็ไม่ทุเลา ถ้าตีมันมากเกินไปก็จะเกิดอาการไม่สบายบางอย่าง หรือในขณะตีมันจะรู้สึกได้ว่าร่างกายจะมีสภาพด้านบางอย่างเกิดขึ้น

- สำหรับท่านที่ไม่ค่อยได้รับประทานผักสด ร่างกายก็จะขาดวิตามินและคลอโรฟิลล์ ในใบย่านางมีวิตามิน คลอโรฟิลล์คุณภาพดี มีพลังสด พลังชีวิตประสิทธิภาพสูง ในการปกป้องคุ้มครองและฟื้นฟูเซลล์ร่างกายได้อย่างดีเยี่ยม

หมายเหตุ

1. หลายครั้งที่การตีสมุนไพรรวมเพียงอย่างเดียว ไม่เพียงพอต่อการแก้ไขปัญหาสุขภาพ ก็ควรจะทำอย่างอื่นเสริมในการปรับสมดุลร้อนหรือเย็นของร่างกายด้วย จะทำให้ประสิทธิภาพ

ในการดูแลแก้ไขปัญหาลดลงอย่างเห็นได้ชัด เช่น การปรับสมดุลด้านอิทธิบาท อารมณ์ อาหาร การออกกำลังกาย อาภาศ เอนกายและเอาพิษออก

2. ถ้าไม่มีย่านางหรือร่างกายไม่ถูกกับย่านาง ก็สามารถใส่สมุนไพรรักษาอื่น ๆ แทนได้

รสและคุณค่าทางโภชนาการ

ใบย่านางรสจืด

ส่วนคุณค่าทางโภชนาการนั้น ในเอกสารจากหนังสือ Thai Food Composition Institute of Nutrition, Mahidol University (สถาบันวิจัยโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล) พบว่า ปริมาณสารสำคัญที่มีมากและโดดเด่นในใบย่านาง คือ ไฟเบอร์ แคลเซียม เหล็ก บีตาแคโรทีน และวิตามินเอ

ใบย่านาง 100 กรัม ให้คุณค่าโภชนาการดังนี้

พลังงาน	95	กิโลแคลอรี
เส้นใย	7.9	กรัม
แคลเซียม	155	มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส	11	มิลลิกรัม
เหล็ก	7.0	มิลลิกรัม
วิตามินเอ	30625	IU
วิตามินบีหนึ่ง	0.03	มิลลิกรัม
วิตามินบีสอง	0.36	มิลลิกรัม
ไนอาซิน	1.4	มิลลิกรัม
วิตามินซี	141	มิลลิกรัม
หรือโปรตีน	15.5	เปอร์เซ็นต์
ฟอสฟอรัส	0.24	เปอร์เซ็นต์
โพแทสเซียม	1.29	เปอร์เซ็นต์
แคลเซียม	1.42	เปอร์เซ็นต์
ADF	33.7	เปอร์เซ็นต์
NDF	46.8	เปอร์เซ็นต์
แทนนิน	0.21	เปอร์เซ็นต์



ประโยชน์ทางอาหาร

ย่านาง มีทุกฤดูกาล ให้อุดมมากในฤดูฝน และให้ผลในฤดูแล้ง

ส่วนที่นำมารับประทานและการปรุงรส

คนไทยนิยมใช้ใบย่านางคั้นเอาน้ำปรุงอาหารต่างๆ เช่น แกงหน่อไม้ ชุบหน่อไม้ (ย่านางสามารถต้านพิษกรดยูริกในหน่อไม้ได้) แกงอ่อม แกงเห็ด หรือซอ้ใบสดกับหมูหน้อย รับประทานถอนพิษร้อนต่างๆ

ภาคอีสาน

เถาและใบของย่านางนิยมใช้เป็นเครื่องปรุงรส ใช้แต่งสีเขียวในอาหารคาว และช่วยทำให้น้ำแกงข้นมากขึ้นด้วย นอกจากนี้ยังสามารถนำไปประกอบเป็นอาหารต่างๆ ดังนี้

1. เถาใบอ่อน ใบแก่ ตำ คั้นเอาน้ำสีเขียว นำไปต้มกับหน่อไม้ ปรุงเป็นแกงหน่อไม้ ชุบหน่อไม้ แกงต้มเปรอะ เชื่อว่าย่านางจะช่วยลดรสขมของหน่อไม้มีรสหวานอร่อย

2. นำไปแกงกับยอดหวาย

3. นำไปแกงกับซี่เหล็ก
4. นำไปใส่แกงขนุน แกงผักอีसान
5. นำไปอ่อมและห่อหมก

ข้อควรระวัง คือ ต้องทำให้สุก

เป็นที่น่าสังเกตว่า คนอีสานไม่มีข้อห้ามในการรับประทานหน่อไม้ในคนที่สูงอายุ ซึ่งแตกต่างจากทางภาคอื่นๆ ที่มีข้อห้ามในการบริโภคหน่อไม้เมื่อมีอายุมากขึ้น โดยเชื่อกันว่า หน่อไม้มีผลทำให้ปวดข้อ แต่คนอีสานมีวัฒนธรรม การรับประทานหน่อไม้คู่กับย่านางเสมอ จึงไม่มีปัญหาเหมือนการกินหน่อไม้ของภาคอื่นๆ

ภาคใต้

1. ใช้ยอด ใบเพสลาด (ไม้อ่อน ไม้แก่เกินไป) นำไปแกงเลียง ผัดแกงกะทิ
2. ผลสุก ใช้รับประทานเล่น

ภาคเหนือ

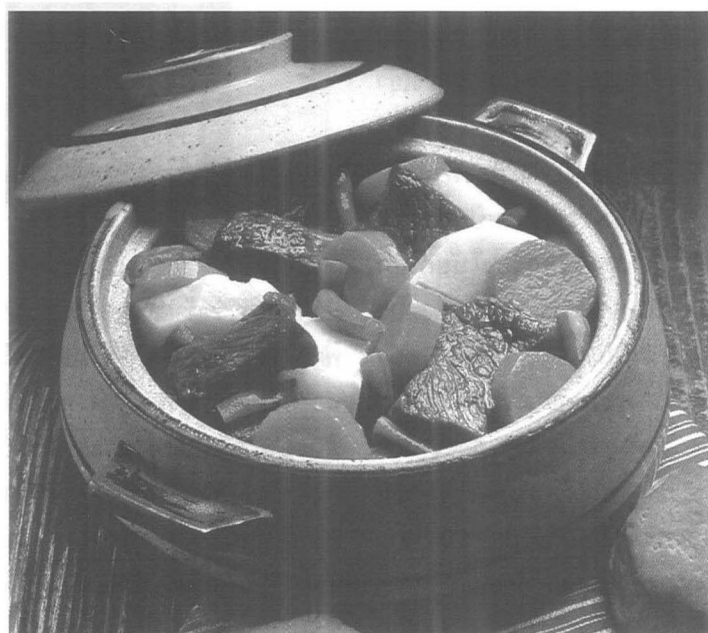
1. ยอดอ่อน นำมาลวกเป็นผักจิ้มน้ำพริก
2. ยอดอ่อน ใบแก่ คั้นน้ำนำมาใส่แกงพื้นเมือง เช่น แกงหน่อไม้ แกงแค

ประโยชน์ใช้สอยอื่นๆ

1. น้ำสีเขียวจากใบย่านางนำไปใช้ย้อมผ้าได้อีกด้วย
2. ใช้เป็นอาหารสัตว์ เช่น กระบือ
3. เถา มีความเหนียว ใช้มัดสัมภาระได้

จากประโยชน์ที่นำมาใช้ประโยชน์ดังกล่าวของย่านาง ผสมกับภูมิปัญญาชาวบ้านที่นำมาประยุกต์ใช้ ทำให้เราห่างไกลจากยาแผนปัจจุบันและหมอได้ ช่วยลดค่าใช้จ่าย และลดความชรา มีประโยชน์ต่อสุขภาพ

ที่มา : www.zhow.com



ความเป็นไปของสมุนไพร

13 ชนิด

ฉันทรา พูนศิริ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

35 หมู่ที่ 3 เทคโนโลยี ตำบลคลองห้า

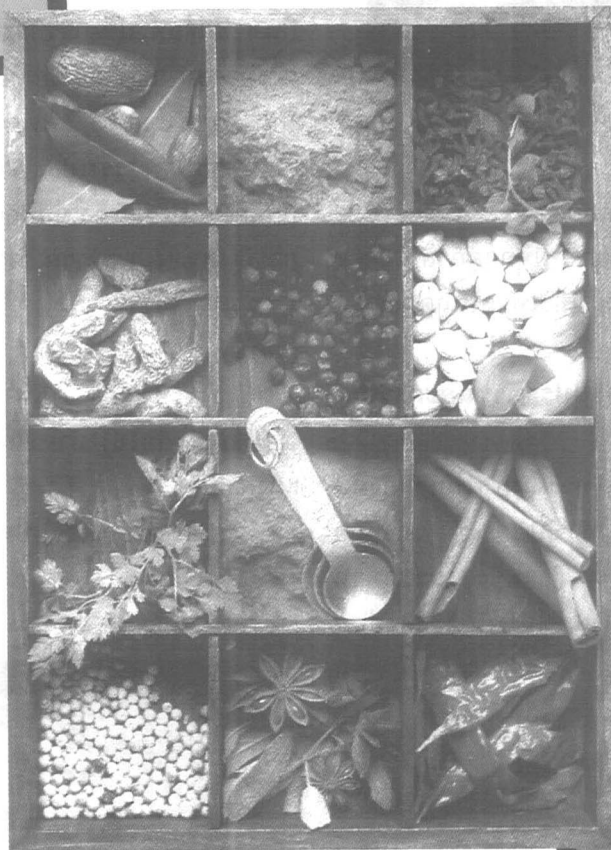
อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

อยุตีย ก็มีข่าวหน้าหนึ่งประกาศออกมาว่า พืชสมุนไพรซึ่งใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช 13 ชนิด ได้แก่ สะเดา ตะไคร้หอม ขมิ้นชัน ขิง ข่า ดาวเรือง สาบเสือ กากเมล็ดชา พริก ขึ้นฉ่าย ชุมเห็ดเทศ ดอกตัง และหนอนตายหยาก เป็นวัตถุอันตราย ประเภทที่ 1 และยังแถมต่อว่า ผู้ใดก็ตามที่ผลิตนำเข้า หรือส่งออก เพื่อขายพืชสมุนไพรดังกล่าว ต้องแจ้งล่วงหน้าต่อเจ้าพนักงานตามแบบฟอร์มที่กรมวิชาการเกษตรเป็นผู้กำหนด ผู้ใดฝ่าฝืนมีโทษต้องระวางโทษจำคุกไม่เกิน 6 เดือนหรือปรับไม่เกิน 50,000 บาท หรือทั้งจำทั้งปรับ หลังจากมีข่าวออกมา ประชาชนทั่วไปก็ตกใจว่า ทำไมสมุนไพรแสนดีของเขา จึงกลายเป็นวัตถุอันตรายไป พ่อค้าแม่ขายก็ตกใจว่าตนเองจะต้องทำอย่างไรจึงจะไม่ถูกจับ เครือข่ายประชาชนและองค์กรต่างๆ เรียกร้องให้ยกเลิกประกาศ เนื่องจากกระทบกับเกษตรกรหมอมือพื้นบ้าน วิถีเกษตรกรรมแบบยั่งยืน และความพยายามในการลดใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ในส่วนของรัฐสภา ก็มี ส.ส. กลุ่มหนึ่งยื่นหนังสือถึงนายกรัฐมนตรีและรัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม เพื่อเรียกร้องให้ทบทวนและยกเลิกประกาศฉบับนี้ เนื่องจากเห็นว่า ขัดต่อรัฐธรรมนูญ มาตรา 65 ว่าด้วยสิทธิชุมชน มาตรา 79 ว่าด้วยการอนุรักษ์ปกป้องภูมิปัญญาท้องถิ่น

มาตรา 82 ว่าด้วยแนวปรัชญา เศรษฐกิจพอเพียง และมาตรา 85 ว่าด้วยทรัพย์สินทางปัญญาและรักษาพัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่น แถมยังมีกระแสน้ำเชี่ยวเบื้องหลังอีกมากมาย จนกระทั่งอธิบดีกรมวิชาการเกษตร ต้องออกแถลงข่าว ยอมรับว่าประกาศดังกล่าวทำให้ประชาชนตื่นตระหนก ดังนั้นทางกรมวิชาการเกษตรจะทำหนังสือถึงคณะกรรมการวัตถุอันตราย เพื่อขอให้ถอนประกาศฉบับนี้รวมทั้งร่าง

ประกาศของกรมวิชาการเกษตรเกี่ยวกับขั้นตอนการปฏิบัติตามประกาศฉบับนี้ มาปรับปรุงแก้ไขข้อความบางส่วน เพื่อให้ประชาชนเข้าใจชัดเจนยิ่งขึ้น เรื่องถึงได้เจียบลง อย่างไรก็ตาม เราควรจะมาศึกษาทำความเข้าใจถึงที่มาที่ไปของเหตุการณ์ดังกล่าว

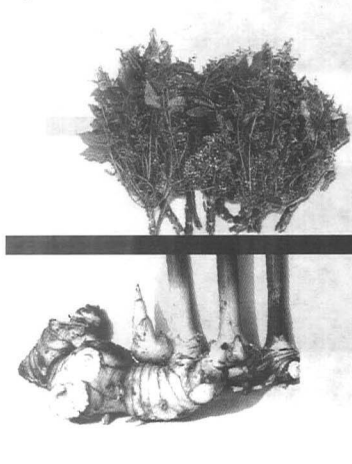
พืชทั้ง 13 ชนิดนี้เป็นพืชที่มีศักยภาพในการเป็นสมุนไพรสูง มีการนำมาศึกษาวิจัยสรรพคุณ การออกฤทธิ์ต่างๆ อยู่มากมาย ซึ่งรวมถึงฤทธิ์



ในการกำจัดศัตรูพืช มีการศึกษาวิจัยตลอดจนภูมิปัญญาท้องถิ่นในการนำสมุนไพรเหล่านี้มาใช้เป็นสารสกัดกำจัดศัตรูพืชทดแทนสารเคมี และตามกฎหมายสารเคมีทางการเกษตร หมายถึงวัตถุอันตราย ซึ่งตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 ได้แบ่งวัตถุอันตรายออกเป็น 4 ชนิดตามระดับความจำเป็นในการควบคุมซึ่งพิจารณาจากข้อมูลพิษวิทยา ข้อมูลประสิทธิภาพ รวมทั้งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ได้แก่

วัตถุอันตรายชนิดที่ 1 หมายถึง วัตถุอันตรายที่การผลิต การนำเข้า การส่งออก หรือการมีไว้ในครอบครอง ต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กำหนด ซึ่งกำกับดูแลโดยผู้ประกอบการปฏิบัติตามหลักเกณฑ์และเงื่อนไขที่วางไว้โดยไม่ต้องขออนุญาตรวมทั้งการแจ้งการประกอบกิจการล่วงหน้า

วัตถุอันตรายชนิดที่ 2 หมายถึง วัตถุอันตรายที่การผลิต การนำเข้า การส่งออก หรือการมีไว้ในครอบครอง ต้องแจ้งให้พนักงานเจ้าหน้าที่ทราบก่อน และต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กำหนด โดยต้องแจ้งประกอบกิจการล่วงหน้าและต้องขอขึ้นทะเบียน แต่ไม่ต้องขออนุญาตประกอบกิจการ ซึ่งจะเห็นว่ามีการควบคุมเข้มงวดมากกว่าชนิดที่ 1



วัตถุอันตรายชนิดที่ 3 หมายถึง วัตถุอันตรายที่การผลิต การนำเข้า การส่งออก หรือการมีไว้ในครอบครอง ต้องได้รับใบอนุญาต ควบคุมโดยการขึ้นทะเบียน และขออนุญาตประกอบกิจการตามลักษณะ ได้แก่ การนำเข้า การส่งออก การผลิต การมีไว้ในครอบครอง ซึ่งหมายถึงมีไว้เพื่อขาย การเก็บรักษา การใช้ และการรับจ้าง โดยสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ในประเทศไทย ส่วนใหญ่จะจัดอยู่ในกลุ่มนี้

วัตถุอันตรายชนิดที่ 4 หมายถึง วัตถุอันตรายที่ห้ามมิให้มีการผลิต การนำเข้า การส่งออก หรือการมีไว้ในครอบครอง ควบคุมโดยการห้ามประกอบกิจการใดๆ ได้แก่ สารซึ่งเป็นอันตรายและห้ามใช้ สำหรับในส่วนที่กรมวิชาการเกษตรรับผิดชอบ ได้ประกาศให้สารเคมีทางการเกษตรเป็นวัตถุอันตรายชนิดที่ 4 จำนวนทั้งสิ้น 96 ชนิด

กรมวิชาการเกษตรในฐานะหน่วยงานที่รับผิดชอบสารเคมีทางการเกษตรที่ใช้กับพืช จึงได้มีการกำหนดให้ผลิตภัณฑ์สารสกัดจากพืช เช่น สะเดา ข่า ตะไคร้หอม เพื่อประโยชน์ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช และสารสำคัญจุลินทรีย์หรือผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของสารสำคัญหรือจุลินทรีย์ที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการป้องกัน กำจัด ทำลาย ควบคุมแมลง โรคพืช วัชพืช ควบคุม



การเจริญเติบโตของพืช หรือสัตว์ที่เป็นศัตรูของพืช เป็นวัตถุอันตรายชนิดที่ 2 ต้องมีการขึ้นทะเบียนและแจ้งการค้า การก่อนการผลิต นำเข้าและส่งออก กับกรมวิชาการเกษตรก่อนแต่ได้รับการยกเว้นไม่ต้องแจ้งการค้า การนำเข้าสำหรับผู้มีไว้ในครอบครองเพื่อขาย การขึ้นทะเบียนที่ว่านี้ต้องมีการนำผลิตภัณฑ์ไปวิเคราะห์ ทดสอบประสิทธิภาพ และประเมินความปลอดภัยทั้งต่อมนุษย์ สัตว์ และสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นเรื่องยากมากสำหรับเกษตรกร หรือกลุ่มเกษตรกรที่ต้องการผลิตสารกำจัดศัตรูพืชจากธรรมชาติเพื่อใช้และจำหน่าย แต่เท่าที่ผ่านมารวมวิชาการเกษตร ก็มีได้เข้มงวดมากนัก จึงมีการใช้อย่างแพร่หลาย รวมถึงการผลิตเพื่อจำหน่ายให้แก่เกษตรกร และนี่ก็เป็นอีกสาเหตุหนึ่งของปัญหาเนื่องจากผลิตภัณฑ์ดังกล่าวไม่มีประสิทธิภาพ คุณภาพไม่ได้มาตรฐานหรือมีการปลอมปนสารเคมี กรมวิชาการเกษตรจึงได้พยายามที่จะแก้ไขปัญหานี้ โดยเปิดโอกาสให้เกษตรกรสามารถผลิตสารกำจัดศัตรูพืชใช้และจำหน่ายได้เองด้วยภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยไม่ขัดต่อกฎหมาย กรมวิชาการเกษตรจึงพิจารณาลดระดับการควบคุมผลิตภัณฑ์สารธรรมชาติที่มาจากพืชทุกชนิดที่ไม่ผ่านกรรมวิธีทางเคมีเป็นวัตถุอันตรายชนิดที่ 1 ซึ่งไม่ต้องขอขึ้นทะเบียน เพียงแต่แจ้งการผลิต นำเข้าส่งออกเพื่อขายเท่านั้น กรมวิชาการเกษตรได้เสนอและปรับปรุงแก้ไขผ่านคณะกรรมการวัตถุอันตราย จนกระทั่งออกประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องบัญชีรายชื่อวัตถุอันตราย (ฉบับที่ 6) พ.ศ.2552 ซึ่งในบัญชี ข. แนบท้ายระบุว่า “ผลิตภัณฑ์จากชิ้นส่วนพืชซึ่งไม่ผ่านกรรมวิธีที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีเฉพาะที่นำไปใช้ป้องกัน

กำจัด ทำลาย ควบคุม แผลง วัชพืช โรคพืช ศัตรูพืช หรือควบคุมการเจริญเติบโตของพืช ได้แก่ สะเดา ตะไคร้หอม ขมิ้นชัน ชিং ข่า ดาวเรือง สาบเสือ กากเมล็ดชา พริก ขึ้นฉ่าย ชุมเห็ดเทศ ดอกตี่ง และหนอนตายหยาก เป็นวัตถุดิบธรรมชาติที่ 1 รับผิดชอบโดยกรมวิชาการเกษตร” และมีเงื่อนไขว่า “โดยมีคุณสมบัติตามที่กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ประกาศกำหนด” ซึ่งกรมวิชาการเกษตรได้ชี้แจงภายหลัง ถึงร่างประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์เรื่องการแจ้งข้อเท็จจริงเกี่ยวกับวัตถุดิบธรรมชาติที่ 1 ดังนี้

1. ลักษณะของพืช 13 ชนิดที่อยู่ในข่ายการประกาศเป็น วอ.1 ต้องเป็นขึ้นส่วนพืชที่ไม่ผ่านกรรมวิธีที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีและต้องเป็นมาจากพืชชนิดเดียวเท่านั้น โดยมีวัตถุประสงค์เฉพาะที่นำไปใช้ป้องกันกำจัด ทำลาย ควบคุม แผลง วัชพืช

โรคพืช ศัตรูพืช หรือควบคุมการเจริญเติบโตของพืชเท่านั้น การนำไปใช้เพื่อวัตถุประสงค์อื่นไม่ได้ใช้ในการควบคุม กำกับดูแลตามประกาศดังกล่าว

2. ผู้ผลิต ผู้นำเข้า หรือส่งออกเพื่อขาย ต้องแจ้งต่อกรมวิชาการเกษตร โดยให้แจ้งเป็นประจำทุก 6 ปี ตามแบบฟอร์มที่กำหนดเพื่อให้ทราบแหล่งที่อยู่ของผู้ผลิต ผู้นำเข้า หรือส่งออกเพื่อขายที่ชัดเจน

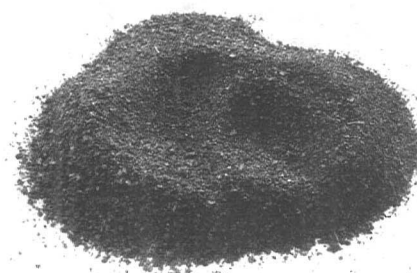
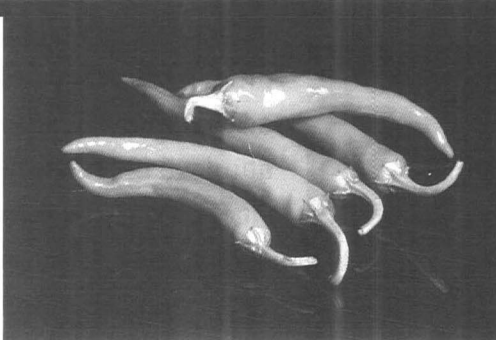
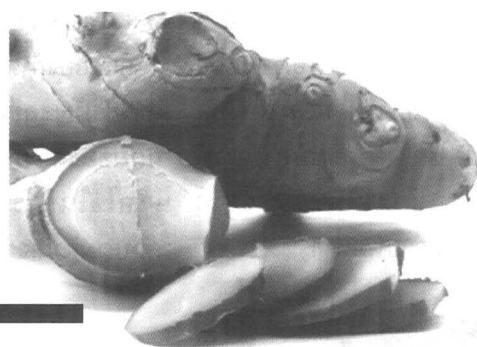
3. ผู้ผลิต ผู้นำเข้า หรือส่งออกเพื่อขาย วอ.1 ได้รับการยกเว้นไม่ให้อปฏิบัติตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่องฉลากและระดับความเป็นพิษของวัตถุดิบธรรมชาติที่กรมวิชาการเกษตรรับผิดชอบ ดังนั้น ฉลากไม่ต้องติดรูปหวัะงโหลและกระดูกไขว้

4. ผู้ผลิต ผู้นำเข้า หรือส่งออกเพื่อขาย วอ.1 ที่ดำเนินการก่อนที่ประกาศดังกล่าวมีผลบังคับใช้ ให้ดำเนินการแจ้งต่อเจ้าหน้าที่ภายใน 90 วันนับจากวันที่ประกาศ

อย่างไรก็ตาม ความในมาตรา 18 แห่งพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 ระบุว่า “วัตถุดิบอันตรายชนิดที่ 1 นั้นผู้ใดที่ผลิต นำเข้า ส่งออก หรือมีไว้ในครอบครองต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กำหนด ผู้ใดฝ่าฝืนมีโทษตามความในมาตรา 71 ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกิน 6 เดือน หรือปรับไม่เกิน 50,000 บาท หรือทั้งจำทั้งปรับ” ซึ่งก็เป็นเรื่องปรกติธรรมดา ที่กฎหมาย ต้องมีการควบคุมและมีบทลงโทษ ทั้งนี้ก็เพื่อความเป็นระเบียบเรียบร้อย และความเป็นอยู่ที่ดีของประชาชน

จากทั้งหมดที่กล่าวมานี้ ท่านผู้อ่านคงจะพอเข้าใจความเป็นมาเป็นไปของประกาศสมุนไพร 13 ชนิดได้ดีขึ้น และขอสรุปง่ายๆ เพื่อความสบายใจของเรา ท่านๆ ดังนี้

1. เรายังสามารถรับประทาน ขมิ้นชัน ข่า สะเดา พริก ขึ้นฉ่าย ได้ตามปกติ เนื่องจากปริมาณที่เรารับประทานอยู่ตามปรกติไม่มีทางมากพอที่จะทำให้เกิดพิษ



2. พ่อค้า แม่ค้า สามารถค้าขาย
สมุนไพร 13 ชนิด ได้ตามปกติ ยกเว้น
ผู้ที่ค้าสารกำจัดศัตรูพืชจากสมุนไพร
เหล่านี้ที่ต้องแจ้งหน่วยงานของกรม
วิชาการเกษตร

3. ไม่มีปัญหากับนักวิจัย
หมอพื้นบ้าน หรือผู้ที่เกี่ยวข้องในการ

ใช้สมุนไพรเหล่านี้ เพื่อประโยชน์ทาง
การรักษาหรือบริโภค เนื่องจากผลิตภัณฑ์
เหล่านี้มีคณะกรรมการอาหารและยา
ดูแลอยู่แล้ว

4. เกษตรกรสามารถผลิต
สารกำจัดศัตรูพืชใช้ได้เองอย่างไม่มีผิด
กฎหมาย

5. ผลิตภัณฑ์สารกำจัดศัตรู
พืชที่วางจำหน่ายจะได้รับการควบคุม
ดูแล เพื่อให้เกษตรกรได้ใช้ของดี มี
คุณภาพ

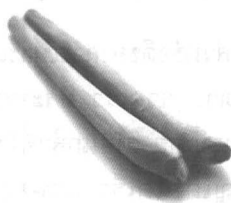
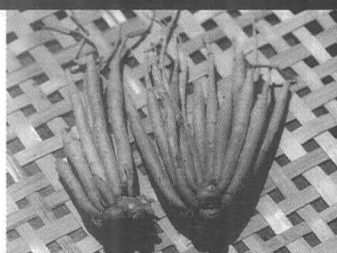
6. คำว่า “ผลิตภัณฑ์จากชิ้น
ส่วนพืชซึ่งไม่ผ่านกรรมวิธีที่ทำให้เกิด
การเปลี่ยนแปลงทางเคมี” หมายถึง
น้ำหมักสมุนไพร ตามวิถีชาวบ้าน นั้น
เอง

7. กรมวิชาการเกษตร ถอน
ร่างประกาศ พรบ. ไปเพื่อแก้ไขถ้อยคำ
ไม่ให้คนอ่านสับสน

8. กรมวิชาการเกษตรมี
เจตนาดีในการสนับสนุนการใช้สาร
ธรรมชาติกำจัดศัตรูพืชเพื่อลดการนำ
เข้าสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ซึ่งปีที่แล้วนำ
เข้ามาถึง 19,000 ล้านบาท

9. สงสัยอะไรถามได้จากเจ้า
หน้าที่กรมวิชาการเกษตรที่ดูแลพื้นที่ของ
ท่าน

และ 10. ไม่มีอะไรในกอไผ่!?!



ที่มา:

ASTV ผู้จัดการออนไลน์. คกก.วัตถุอันตรายมีมติทบทวนสมุนไพร 13 ชนิดเป็นวัตถุอันตราย. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก:
<http://www.manager.co.th/Home/ViewNews.aspx?NewsID=9520000018908>, [เข้าถึงเมื่อ 18 กุมภาพันธ์ 2552].

ชินะจิตร, สุชาติ. การสื่อสารที่มีช่องว่างกรณี : พืชสมุนไพรเป็นวัตถุอันตราย. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก www.trf.or.th/dept_3/upload/counttrack.asp?ma_filerefer=ART3-20022009-1000000062.doc, [เข้าถึงเมื่อ 20 กุมภาพันธ์ 2552].

สัมภาษณ์ ‘วิฑูรย์ เลี่ยนจำรูญ’ : 13 สมุนไพรในบัญชีวัตถุอันตราย กับ อิทธิพลของบริษัทเคมีเกษตร. [ออนไลน์].
เข้าถึงได้จาก:http://www.prachatai.com/O5web/th/homepage2.php?mod=mod_ptcms&ContentID=15562&SystemModuleKey=HighlightNews&SystemLanguage=Thai, [เข้าถึงเมื่อ 12 กุมภาพันธ์ 2552].

อธิบดีกรมวิชาการเกษตร ขอความเป็นธรรม 30 องค์การเหนือ ล้นยกเลิกประกาศ 13 พืชสมุนไพร. [ออนไลน์].
เข้าถึงได้จาก: http://www.matichon.co.th/news_detail.php?newsid=1234621882&grpId=01&catid=01, [เข้าถึงเมื่อ 14 กุมภาพันธ์ 2552].

เยี่ยมโต๊ะ บก.

ดารณี ประภาสะโนบล
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

สวัสดีค่ะท่าน บก. วารสารวิจัย ฯ

พล.ต.อ. วัชรพงษ์ วุฒิพฤกษ์ พ. 3/6 โรงเรียนสวนกุหลาบ นนทบุรี

ผมส่งความสนใจเรื่องต้นไม้สกุลเข็มครับ ผมมีเรื่องมากราบฝากเข็มนะครับว่า

ทรงปลูกพันธุ์ต้นได้ ด้วยวิธีเพาะเมล็ด กับกร ขยายพันธุ์ด้วยวิธีการ

เพาะเนื้อเชื้อ สักความแตกต่างกับวิธีข้างครับ สักวิธีและข้อเสีย

ซึ่งไว้วางครับ ผมจะรอคำตอบจากท่านนะครับ

ขอกราบขอบพระคุณ มา ณ ครับ

2 วัสดุค่ะ กลับมาพบกันอีกครั้งแล้ว
นะคะ สำหรับคอลัมน์เยี่ยมโต๊ะ
บก. คอลัมน์ที่เป็นสื่อกลางให้ผู้อ่านได้
ส่ง ความคิดเห็น คำแนะนำ คำติชม หรือ
แม้แต่คำถามต่างๆ ที่เกี่ยวกับแวดวง
วิทยาศาสตร์มาให้กองบรรณาธิการ
ช่วยกันเฉลยไข

ในฉบับนี้ทางกองบรรณา-
ธิการก็ได้รับจดหมายจาก **ด.ช. วัชรพงษ์ วุฒิพฤกษ์ ชั้น ม.3 โรงเรียนสวนกุหลาบ นนทบุรี** น้องวัชรพงษ์มีความสนใจเรื่องต้นไม้มาก จึงได้เขียนจดหมายมาถามเราถึงความแตกต่างระหว่างการขยายพันธุ์ต้นไม้ด้วยวิธีการเพาะเนื้อเชื้อ รวมทั้งข้อดีข้อเสียของแต่ละวิธี

สำหรับคำตอบในเรื่องนี้ ทางกองบรรณาธิการของเราก็ได้สอบถามข้อมูลจากท่านผู้เชี่ยวชาญพิเศษ

ดร.ปิยะ เฉลิมกลิ่น แห่งสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ซึ่งท่านเป็นผู้ค้นพบต้นมหาพรหมราชินี และต้นไม้พันธุ์ใหม่ๆ อีกหลายพันธุ์ ท่านก็ได้ให้คำตอบแก่ข้อซักถามของน้องวัชรพงษ์ ดังนี้

การขยายพันธุ์โดยการเพาะเมล็ดนั้น เป็นการนำพืชมาเพาะในวัสดุเพาะ เช่น ดินผสมขี้เถ้าแกลบ แต่การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเป็นการนำเนื้อเยื่อเจริญของพืช เช่น ยอดอ่อน กิ่งอ่อน ใบอ่อน มาล้างฆ่าเชื้อโรคแล้วตัดให้เป็นชิ้นเล็กๆ และเลี้ยงในจานเพาะเลี้ยงและแสงสว่างแล้วจึงนำออกจากขวดเพาะไปเลี้ยงต่อไป

การเพาะเมล็ดอาจจะได้ต้นกล้าที่ตรงตามพันธุ์เดิมหรือเปลี่ยนแปลงไป แต่การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อส่วนใหญ่จะได้ต้นกล้าที่ตรงตามพันธุ์เดิม

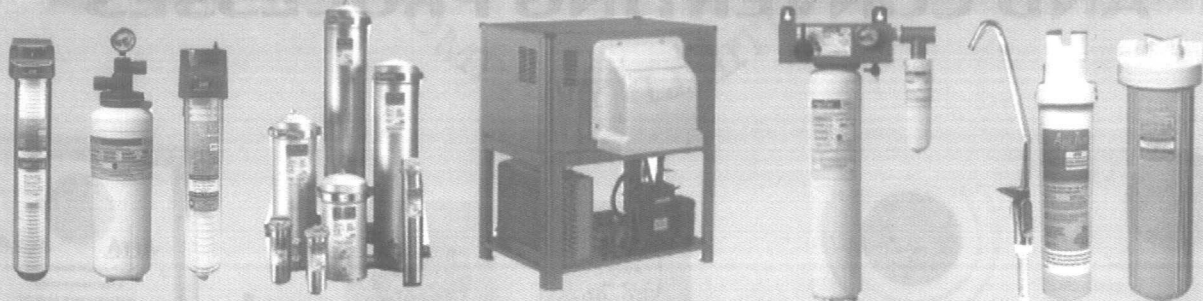
ส่วนข้อดีของการเพาะเมล็ดก็มี เช่น สะดวก รวดเร็ว ประหยัด และเป็นวิธีการที่ง่าย ได้ต้นกล้าที่มีรากแก้ว และเจริญเติบโตเร็ว ส่วนข้อเสียก็มีคือได้ต้นกล้าที่มีพันธุ์ที่แตกต่างออกไป

สำหรับข้อดีของการเพาะเนื้อเยื่อคือ เพาะได้ต้นกล้าครั้งละจำนวนมาก มีขนาดใกล้เคียงกัน ส่วนข้อเสียของการเพาะเนื้อเยื่อก็คือมีค่าใช้จ่ายสูง ต้นกล้าเจริญเติบโตช้า

หวังว่าน้องวัชรพงษ์คงจะได้รับความรู้เพิ่มเติมจากข้อสงสัยที่ถามมาแล้วนะคะ

สุดท้ายนี้หากท่านใดมีข้อสงสัยอื่นใดเกี่ยวข้องกับแวดวงวิทยาศาสตร์ ก็สามารถเขียนจดหมายมาถามได้ผ่านทาง editor@tistr.or.th เราจะตอบผ่านทางคอลัมน์นี้โดยเร็วค่ะ สวัสดีค่ะ

CK Products Plus



ผู้จำหน่ายเครื่องกรองน้ำ เครื่องทำน้ำแข็ง

บริษัท ซีเค โปรดักส์ พลัส จำกัด

50/32 หมู่ 1 ถนนลำลูกกา ตำบลคูคต อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี 12130

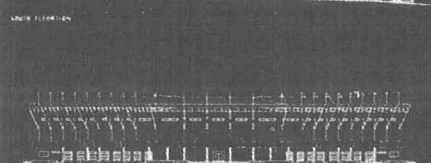
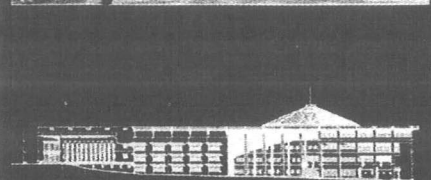
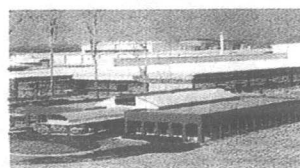
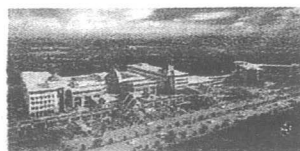
โทรศัพท์ : +662 995 5926 - 27, +6681 689 - 2213, +6681 056 - 4996

โทรสาร : +662 995 5927

E-mail address : anans@ck-productsplus.com

www.ck-productsplus.com

อภินันทนาการจาก



ARCHITECTS
110

บริษัท สถาปนิกหนึ่งร้อยสิบ จำกัด
ARCHITECTS ONE HUNDRED AND TEN CO.,LTD.

3388/70-71 ชั้น 20 อาคารสิรินรัตน์ ถนนพระรามที่ 4 เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10110 โทร 367-5788(18 สาย) โทรสาร 367-5074-5

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

BEST IN PACKAGING PRINTING AND CONVERTING PROCESSES



บริษัท พรินท์ มาสเตอร์ จำกัด
PRINT MASTER CO., LTD.



Bangpoo Plant

296 MOO 4 , BANGPOO INDUSTRIAL ESTATE SOI 5 , PATTANA 1 RD., PRAKASA, AMPHUR MUANG ,
SAMUTPRAKARN. THAILAND TEL.(622)710-6671-4,324-1078 FAX. (622)324-1077

OFFICE

528/2 Moo 10 Soi Petchkasem 63, Petchkasem Rd, Bangkae, Bangkok 10160 TEL.(662)801-4550
E-mail : pmcopath@samart.co.th , Tweesit@printmasterthai.com , www.printmasterthai.com





ขอสนับสนุน วารสาร

“วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี”

SCIENCE AND TECHNOLOGY MAGAZINE

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

THAILAND INSTITUTE OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL RESEARCH

ด้วยความปรารถนาดี จาก

บริษัท กำจรกิจก่อสร้าง จำกัด

141 ซอยอารีสัมพันธ์ 2 ถนนพหลโยธิน แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพฯ

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

KUMJORNKIT CONSTRUCTION CO., LTD.

141 Soi Areesamphan 2, Phaholyothin Road Samsennai Sub-district, Phayathai District, Bangkok Metropolis

หมดปัญหา.. น้ำรั่วซึม



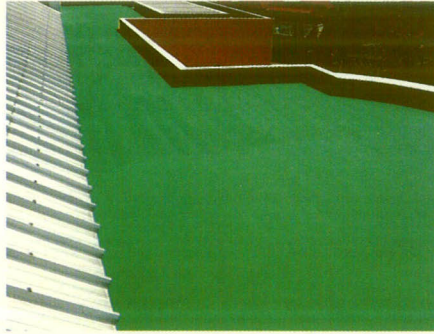
ออกแบบ ติดตั้ง ระบบกันซึมทุกประเภท และงานพื้นผิว งานดาดฟ้า ผนังอาคาร รางน้ำ พื้นโรงงาน สระว่ายน้ำ ห้วยน้ำแบบจับพลัน บ่อบำบัด งานกระจกอาคารสูง ด้วยผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพสูง โดยช่างผู้ชำนาญงาน

เมื่อท่านพบปัญหาเหล่านี้รีบติดต่อเรา ทุกผลงานเรารับประกัน 1-10 ปี
น้ำขังดาดฟ้า น้ำซึมจากผนัง น้ำรั่วจากจากหลังคา
น้ำรั่วขอบกระจก รอยแตกร้าวจากผนัง, พื้น และเพดาน



Ceramic Coating

ป้องกันความร้อน และสะท้อนแสงแดดได้ถึง 96%
ป้องกันการซึมผ่านของน้ำได้ 100%



Waterproofing System

งานกันซึมดาดฟ้า หลังคา รอยแตกร้าวของผนังอาคาร
พื้นที่ห้องครัว ห้องน้ำ และบ่อเลี้ยงปลา



Flooring System

งานพื้นโรงงาน บ้านพักอาศัย เพื่อความแข็งแรง
และสวยงาม และงานเคลือบผิวพื้น



Joint Sealants

งานแผ่น Aluminium Composite Panel
งานรอยต่อเฟรม ทำความสะอาด และเปลี่ยนกระจกอาคารสูง



Grout System

งานซ่อมแซมโครงสร้างอาคาร ดาน ผนัง และพื้น
งานปรับปรุงพื้นถนน และอาคารที่จอดรถ



Injection

หยุดน้ำใต้ดิน บ่อน้ำ ซ่องลิฟท์ สระว่ายน้ำ
อุโมงค์ใต้ดิน ท่อระบายน้ำ เขื่อน

สนใจกรุณาติดต่อ ทางหุ้นส่วนจำกัด อุดรการช่าง

1/2 ซอยเทศบาลมิตร ถนนเจริญผล ตำบลบางปรอก อำเภอเมือง จังหวัดปทุมธานี 12000
Tel/ : 02-593-4295, 083-439-0950, 080-264-2471
Fax : 02-581-7690 Hotline : 081-804-8458
e-mail : udonkanchang@yahoo.com, contact@udonkanchang.com