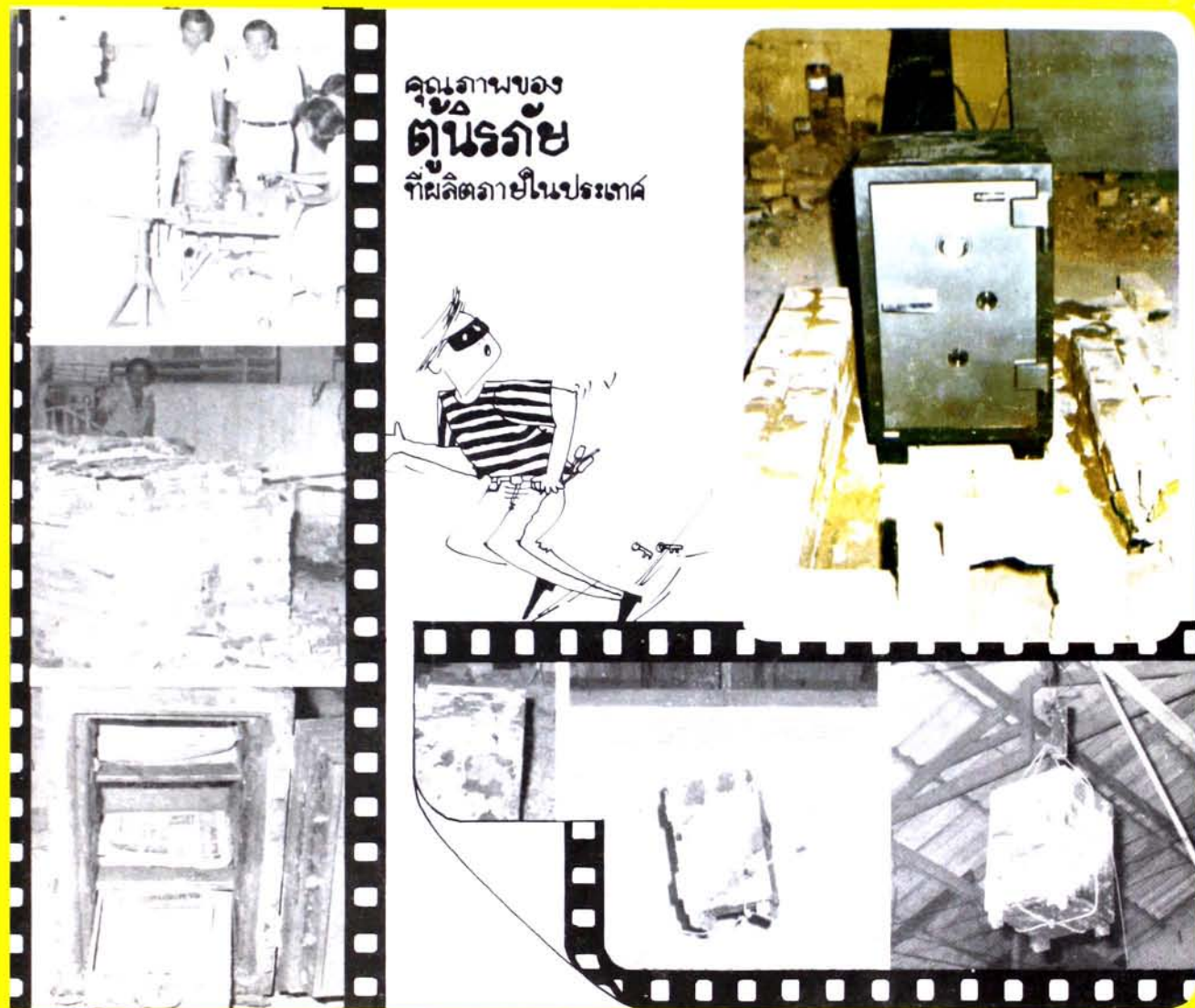




มกราคม พ.ศ. ๒๕๖๕



୧୩
୧୪
୧୫
୧୬
୧୭
୧୮
୧୯

ตู้নির্য্যที่ผลิตในประเทศ

ตู้নির্য্যหรือตู้ที่รู้จักกันทั่วไปว่าตู้เซฟนั้น นิยมใช้ในการเก็บรักษาสิ่งของสำคัญและสิ่งมีค่าต่าง ๆ ที่เราต้องการเก็บรักษาให้มีความปลอดภัย โดยเฉพาะจากการโจรกรรมหรือป้องกันความเสียหายเมื่อเกิดเพลิงไหม้ แม้ว่าในปัจจุบันนี้จะมีสถานที่หลายแห่ง เช่น ธนาคารต่าง ๆ ได้ให้บริการเก็บรักษาสิ่งของดังกล่าวให้รอดพ้นจากการโจรกรรมหรือจากอัคคีภัย แต่สิ่งของบางอย่าง เช่น เอกสาร หรือวัสดุที่จำเป็น ต้องใช้งานอยู่เป็นประจำนั้น ถ้านำกลับไปกลับมา ระหว่างสถานที่ใช้งานและสถานที่ให้บริการเก็บรักษา ย่อมเป็นการไม่สะดวก นอกจากนั้นสิ่งของมีค่าบางอย่าง เช่น เครื่องเพชร พลอย เครื่องทองรูปพรรณต่าง ๆ โดยเฉพาะที่เป็นสินค้า พ่อค้ามักจะเก็บรักษาสินค้าดังกล่าวไว้ในร้านค้าของตน เพื่อความสะดวกในการนำออกมาจำหน่าย ดังนั้น

จึงต้องมีที่เก็บรักษาที่ให้ทั้งความปลอดภัยและความสะดวกในการนำสิ่งของนั้นมาใช้ ตู้নির্য্যนั้นว่าเป็นที่เก็บรักษาสิ่งของที่มีคุณค่าดังกล่าวได้เป็นอย่างดี

ปัจจุบันมีการผลิตตู้নির্য্যชนิดทนความร้อนเป็นอุตสาหกรรมภายในประเทศแล้ว และเป็นที่นิยมของประชาชนและหน่วยงานทั่วไป ทั้งนี้เพื่อใช้เก็บรักษาเอกสาร วัสดุ และสิ่งของต่าง ๆ ที่มีค่า ดังนั้นเพื่อเป็นการสนับสนุนผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ผลิตขึ้นภายในประเทศให้มีคุณภาพเท่าเทียมกับของต่างประเทศ

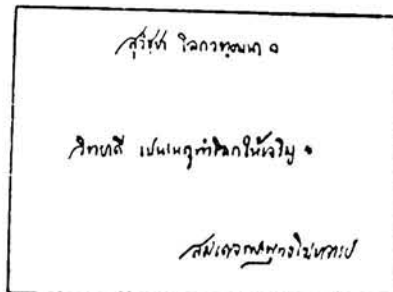
กรมวิทยาศาสตร์บริการ จึงได้ให้บริการตรวจสอบตู้নির্য্য โดยทำการตรวจสอบคุณภาพตามความประสงค์ของทั้งผู้ซื้อและผู้ขาย โดยทดสอบตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของประเทศญี่ปุ่น (JIS Japanese Industrial Standard) ซึ่งได้ตรวจสอบด้านการทนต่อความร้อนของตู้নির্য্য โดยนำเอกสารใส่ในลิ้นชัก และชั้นต่าง ๆ ของตู้ ปิดล็อกประตู นำตู้নির্য্যใส่ในเตาอิฐทนไฟ ใช้ไฟพ่นทางด้านหน้าของตู้ และวัดอุณหภูมิภายนอกตู้และภายในตู้ทุก ๆ ๕ นาที โดยใช้เทอร์โมคัปเปิล จนกระทั่งได้อุณหภูมิประมาณ

๑๐๐๐° เซลเซียส จึงดับไฟและหยุดเผา ทั้งไว้ ๔๕ นาที ยกตู้ขึ้นสูงจากพื้น ๔ เมตร แล้วปล่อยให้ตกลงมาบนพื้นคอนกรีต ทั้งไว้ให้เย็น จากนั้นเปิดสำรวจดูสภาพของการเปลี่ยนแปลง ดังนี้

๑. ประสิทธิภาพในการทนความร้อนและการป้องกันความร้อน โดยดูสภาพภายนอกและภายในตู้ เช่น สีภายนอกตู้ถูกทำลายไหม้กะเทาะหรือไม่ รรหส์และมือจับหลอมละลายหรือไม่ ภายในตู้ยังมีสภาพดีเหมือนเดิมหรือไม่ เป็นต้น

๒. ตรวจดูเอกสารภายในตู้ซึ่งวางอยู่ในลิ้นชักและบนชั้น ดูลักษณะกระดาษไหม้หรือเปลี่ยนสีหรือไม่ ตัวหนังสือยังเห็นได้ชัดเจนหรือไม่

(อ่านต่อหน้า ๕)



แมลงสาบและการกำจัด

ในบ้านเรือนของเราตั้งแต่ห้องนอนจนถึงครัว เราจะเห็นแมลงสาบกันอยู่เสมอ ซึ่งก่อให้เกิดความรำคาญแก่เรามาก โดยเฉพาะแต่ในเมืองไทยเท่านั้นที่มีแมลงสาบชุกชุม แมลงสาบเข้ามารุกรานชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์ทั่วทุกหนทุกแห่งในโลก ในประเทศสหรัฐอเมริกา อังกฤษ เยอรมันนี ฟินแลนด์ ฯลฯ ต่างก็ประสบกับภัยรุกรานจากแมลงสาบด้วยกันทั้งสิ้น แมลงสาบมีความเป็นมาอย่างไร และมีอันตรายต่อมนุษย์อย่างไร เราจะได้อธิบายถึงเรื่องราวของแมลงสาบตลอดจนวิธีการกำจัดศัตรูร้ายกาจนี้

แมลงสาบเป็นสัตว์จัดอยู่ในชั้น อินсекตา (Class Insecta), อันดับ ออร์โทพเทร่า (Order Orthoptera), วงศ์ แบลตติดี (Family Blattidae) วิวัฒนาการของแมลงสาบมีมาตั้งแต่ยุคคาร์บอนิเฟอรัส (Carboniferous) ประมาณ ๒๕๐ ล้านปีมาแล้ว แมลงสาบเป็นแมลงที่อายุยืนกว่าแมลงชนิดอื่น ๆ ขยายพันธุ์ได้รวดเร็วและสามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ดี พบมากในประเทศเขตร้อนรวมทั้งประเทศไทยของเราก็มีแมลงสาบมากที่สุดประเทศหนึ่ง

ชนิดของแมลงสาบ จากการรวบรวมของนักกีฏวิทยาพบว่า มีแมลงสาบอยู่ในโลกประมาณ ๓,๕๐๐ ชนิด และที่พบมากอยู่ตามบ้านเรือนทั่ว ๆ ไปมีอยู่ ๓ ชนิดคือ

๑. แมลงสาบอเมริกัน (American cockroach, *Periplaneta americana* L.) ลักษณะโดยทั่วไป มีขนาดใหญ่ ลำตัวยาว ตัวสีน้ำตาลแดง ปีกยาวแข็งแรงบินได้รวดเร็ว แมลงสาบอเมริกันตัวเมีย ๑ ตัว วางไข่ได้เกือบ ๑,๐๐๐ ฟอง มันมีอายุยืนมาก วงจรชีวิตของมันประมาณ ๑-๓ ปี แมลงสาบอเมริกันส่วนใหญ่พบโดยทั่วไปในประเทศไทย

๒. แมลงสาบเยอรมัน (German cockroach, *Blattella germanica* L.) ลักษณะโดยทั่วไป ลำตัวมีสีน้ำตาลอ่อนปนเหลือง ขนาดลำตัวค่อนข้างเล็ก มีแถบสีดำพาดผ่านอก หนวดยาวกว่าลำตัว บินเก่ง วงจรชีวิตของมันประมาณ ๒ เดือน - ๑ ปี แมลงสาบเยอรมันสามารถแพร่และขยายพันธุ์ได้รวดเร็วมาก มีรายงานกล่าวว่าตัวเมียตัวหนึ่งวางไข่ได้ถึง ๓๐,๐๐๐ ฟองต่อ ๑ ปี ประเทศสหรัฐอเมริกามีแมลงสาบเยอรมันอยู่ทั่วไป ปัจจุบันแมลงสาบเยอรมันสามารถสร้างความต้านทานต่อยาฆ่าแมลงได้หลายชนิด

๓. แมลงสาบโอเรียนตัล (Oriental cockroach, *Blatta orientalis* L.) ลักษณะโดยทั่วไป มีสีเข้มกว่าแมลงสาบเยอรมันและมีลำตัวยาวกว่า มีปีกสั้น บินไม่ได้ วงจรชีวิตของมันประมาณ ๑-๒ ปี วางไข่ได้น้อยกว่าแมลงสาบเยอรมัน ในประเทศอังกฤษมีแมลงสาบชนิดนี้มาก

วงจรชีวิตของแมลงสาบ แมลงสาบมีการเจริญเติบโตแบ่งเป็น ๓ ระยะ คือระยะไข่ (egg), ตัวอ่อน (nymph) และตัวแก่ (adult) ตัวเมียจะวางไข่เป็นฝักไข่ ในฝักไข่จะมีไข่เรียงอยู่ภายในเป็น ๒ แถว ลักษณะของฝักไข่ของแมลงสาบแต่ละชนิดไม่เหมือนกัน ตัวอ่อนจะฟักตัวออกจากฝักไข่ทางแนวตะเข็บด้านบนของฝักไข่ ตัวอ่อนที่ออกมา ระยะแรกจะมีสีขาวครีม ลักษณะโดยทั่วไปเหมือนตัวแก่แต่ไม่มีปีก มีการเจริญเติบโตที่ละขั้นโดยการลอกคราบ เมื่อตัวอ่อนเจริญเติบโตใกล้จะสู่ระยะตัวแก่จะมีตุ่มปีกเกิดขึ้น พอลอกคราบครั้งสุดท้ายจะเป็นตัวแก่

อันตรายจากแมลงสาบ แมลงสาบเป็นศัตรูตัวสำคัญของมนุษย์ เรามักจะพบแมลงสาบเพ่นพ่านอยู่ทั่วไปตามอาคารบ้านเรือน ภัตตาคาร ร้านค้า โรงแรม โรงภาพยนตร์ ตลอดจนโกดังเก็บสินค้า เรือสินค้า และสถานที่อื่น ๆ โดยมันมาอาศัยกัดกินและทำลายข้าว

ของให้เสียหาย กัดกินอาหารและยังปล่อยกลิ่นและสิ่ง
ขี้ถ่ายลงในอาหาร แมลงสาบสามารถกินอาหารได้ทุก
ชนิด แต่อาหารที่มันชอบมากคืออาหารพวกแป้ง นอก
จากนั้นยังกัดกินกระดาษ หนังสือ เสื้อผ้า ขนสัตว์
และสิ่งอื่น ๆ อีกด้วย นับว่ามันได้สร้างความสูญเสีย
ทางเศรษฐกิจให้กับเรามากพอควรทีเดียว นอกจาก
นั้นแล้วยังเป็นพาหะนำโรคหลายชนิดมาสู่คนและสัตว์
เลี้ยง ได้แก่โรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย ไวรัส ริกเกท-
เซีย เช่น กาฬโรค อหิวาตกโรค โรคเรื้อน โรคตับ
อักเสบ โรคไข้รากสาดใหญ่ และในปัจจุบันยังได้พบ
อีกว่าแมลงสาบบางชนิดยังขี้ถ่ายสารที่เป็นสาเหตุของ
โรคมะเร็งอีกด้วย

การป้องกันและกำจัดแมลงสาบ การรักษาความ
สะอาดเป็นสิ่งสำคัญในการควบคุมแมลงสาบ ควรจัด
เก็บอาหารให้มิดชิด เก็บรวบรวมและกำจัดขยะมูลฝอย
ให้ถูกสุขลักษณะ

ในปัจจุบันมนุษย์พยายามหาวิธีการต่าง ๆ เพื่อ
กำจัดแมลงสาบ เช่น การฉีดยาฆ่าแมลงต่าง ๆ อาทิ
ไบคอน (2-isopropoxyphenyl-n-methyl carbamate),
ไพเรทริน, คลอเดน, ไดอาซินอน ฯลฯ การฉีดยาฆ่า
แมลงนี้มีผลตามมาก็คือแมลงเหล่านี้ได้ปรับตัวให้ม
มีความต้านทานต่อยาฆ่าแมลงทีละเล็กละน้อย ทำให้
มนุษย์ต้องเพิ่มขนาดของยาฆ่าแมลงมากขึ้นตามลำดับ
หรือต้องเปลี่ยนชนิดของยาฆ่าแมลง นอกจากนั้นวิธี
การอื่น ๆ ที่ใช้กัน ได้แก่ การใช้กับดักแมลงสาบ การ
รมด้วยไซเดียมไฮยาไนด์ในห้องที่ปิดมิดชิด และการ
ใช้ยาเบื่อที่เป็นพิษต่อแมลงสาบ ซึ่งเป็นวิธีที่จะกล่าว
ถึงต่อไป

สูตรยากำจัดแมลงสาบมีอยู่หลายสูตร สูตรที่ได้
รวบรวมมานี้ นำมาจากเอกสารสิทธิบัตรของประเทศ
ญี่ปุ่นและเบลเยียม แต่ละสูตรประกอบด้วยส่วนผสม

ของกรดบอริกกับอาหารพวกแป้ง กรดบอริก มีลักษณะ
เป็นผลึกสีขาว ละลายได้ในน้ำ แอลกอฮอล์และ
กลีเซอริน มีพิษต่อสิ่งมีชีวิต อาหารพวกแป้งเป็น
อาหารที่แมลงสาบชอบเป็นพิเศษ สูตรเหล่านี้เป็นสูตร
ค่อนข้างง่าย ใช้ส่วนผสมไม่กี่ชนิด และมีราคาถูก
สามารถนำไปใช้ได้ทั้งในอาคารบ้านเรือนตลอดจน
โกดังเก็บสินค้า

สูตรที่จะกล่าวถึงต่อไปนี้ รวบรวมมาจากเอกสาร
สิทธิบัตรของประเทศญี่ปุ่นและเบลเยียม

ยากำจัดแมลงสาบ (Cockroach—controlling agent)

สูตรที่ ๑ เป็นเอกสารสิทธิบัตรของประเทศญี่ปุ่น
หมายเลข JP Kokai 79, 160, 736

มันฝรั่งบดละเอียด	๖	กิโลกรัม
กรดบอริก	๔	„
น้ำร้อน	๒๐	„

ผสมให้เข้ากันแล้วเดิม

เนยเหลว	๑	กิโลกรัม
น้ำมันพืช	๒	„
กรดเบนโซอิก	๒๐	กรัม

เนยและน้ำมันพืชจะช่วยดับกลิ่นของกรดบอริก
ส่วนผสมนี้สามารถกำจัดแมลงสาบได้ใน ๑ สัปดาห์

สูตรที่ ๒ เป็นเอกสารสิทธิบัตรของประเทศญี่ปุ่น
หมายเลข JP Kokai 79, 105, 234

กรดบอริก ร้อยละ	๓
นมผง	„ ๕
แป้งมันฝรั่ง	„ ๕๒

สูตรที่ ๓ เป็นเอกสารสิทธิบัตรของประเทศญี่ปุ่น
หมายเลข JP Kokai 7952, 724

ผงขมบั้ง	๕๐	กรัม
ผงกระเทียม	๓	„
กรดบอริก	๑๒	„

สามารถกำจัดแมลงสาบได้ใน ๑๐ วัน

สูตรที่ ๕ เป็นเอกสารสิทธิบัตรของประเทศเบลเยียม
หมายเลข BE 827, 631

ผลิตภัณฑ์จากขมอมบที่เสีย ๑๐ กิโลกรัม
กรดบอริก ๗.๕ "
น้ำ ๓๐ ลิตร

สูตรที่ ๕ เป็นเอกสารสิทธิบัตรของประเทศญี่ปุ่น
หมายเลข JP 7812, 981

โพลิไวนิลคลอไรด์ ร้อยละ ๑๒.๕
ไดออกทิลราเลท " ๗.๕
แป้งมันฝรั่ง " ๔๕.๐
น้ำตาล " ๕.๐
กรดบอริก " ๕.๐
ไซโคลเฮกเซน " ๒๕.๐

ผสมส่วนผสมทั้งหมดที่อุณหภูมิ ๑๒๐-๑๓๐ °F
แล้วทำเป็นแผ่น

สูตรที่ ๖ เป็นเอกสารสิทธิบัตรของประเทศเบลเยียม
หมายเลข BE 755, 598

แป้งสาลี ร้อยละ ๒๐
น้ำตาลทราย " ๖๐
กรดบอริก " ๒๐

ถ้าท่านสนใจต้องการรายละเอียดเพิ่มเติม ศูนย์
สนเทศสิทธิบัตร กรมวิทยาศาสตร์บริการ ยินดีบริการ
จัดหาเอกสารให้ได้



ดัชนีรายชื่อผลิตภัณฑ์ในประเทศ (ต่อจากหน้า ๒)

รายชื่อบริษัทผู้ผลิตดัชนีรายชื่อที่เคยใช้บริการทดสอบของกรมวิทยาศาสตร์บริการ มีดังนี้

ชื่อบริษัท

เครื่องหมายหรือตรา

บริษัทไทยผลิตภัณฑ์เหล็กกล้าจำกัด
บริษัท ที.วี. เทรเวล จำกัด
ห้างหุ้นส่วนจำกัด ช.สยามโลหะภัณฑ์
ห้างหุ้นส่วนจำกัด โรงงานอุตสาหกรรมทรงจิตสมบูรณ์

Kingkong
Diamond
Kingdom
Wingsun

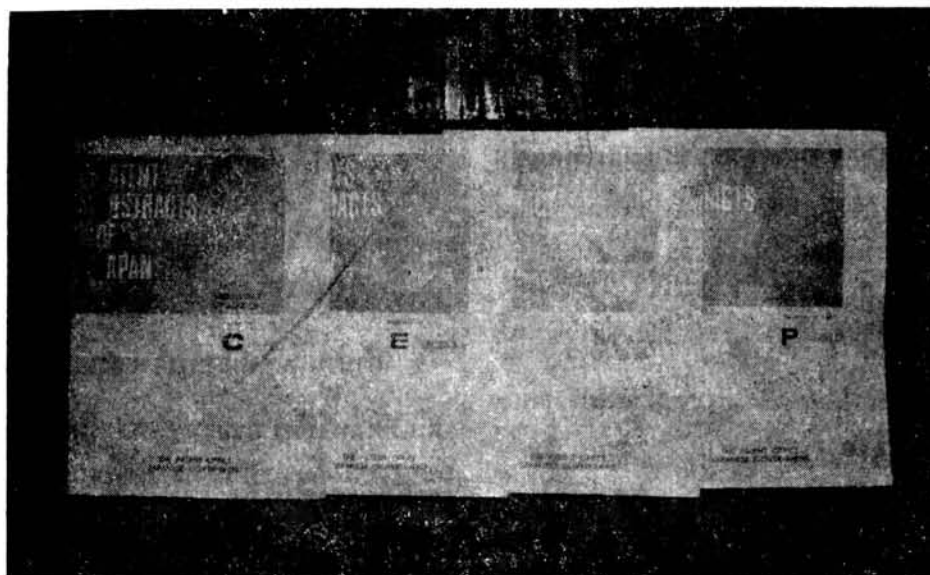
จากผลการทดสอบดัชนีรายชื่อที่ผ่านมา ปรากฏว่า
ทุกบริษัทสามารถผลิตดัชนีรายชื่อที่มีคุณภาพดีเท่าเทียม
กับของต่างประเทศ โดยเฉพาะความสามารถในการ
ทนความร้อน จึงสมควรที่จะหันมาใช้ดัชนีรายชื่อที่ผลิต
ขึ้นภายในประเทศ อันเป็นการช่วยกันสนับสนุนและ

ส่งเสริมอุตสาหกรรมภายในประเทศไทยเรา

สำหรับผู้สนใจต้องการทราบรายละเอียดเกี่ยว
กับการตรวจสอบหรือต้องการรับบริการตรวจสอบค
ดัชนีรายชื่อ โปรดติดต่อกองฟิสิกส์และวิศวกรรม กรม
วิทยาศาสตร์บริการ



สารสังเขปสิทธิบัตรญี่ปุ่นฉบับคำขอที่ยังไม่ได้ตรวจสอบ



สำนักงานสิทธิบัตรญี่ปุ่นได้เอื้อเฟื้อมอบวารสารสารสังเขปสิทธิบัตรญี่ปุ่นฉบับคำขอที่ยังไม่ได้ตรวจสอบ (Patent Abstracts of Japan : Unexamined Applications) ซึ่งจัดพิมพ์เป็นภาษาอังกฤษตั้งแต่ปี ๑๙๗๗ จนถึงปัจจุบัน ให้ศูนย์สารสนเทศสิทธิบัตร กรมวิทยาศาสตร์บริการ ไว้เพื่อให้บริการแก่ผู้ใช้

วารสารสารสังเขปสิทธิบัตรญี่ปุ่นฉบับคำขอ ฯ ออกรายสัปดาห์ ในระยะแรกจัดพิมพ์โดยแบ่งออกเป็น ๓ section ได้แก่

C Section : Chemical

E Section : Electrical and Physical

M Section : General and Mechanical

ต่อมาเมื่อ มีนาคม ๑๙๘๐ ได้แบ่งออกเป็น ๔ field ดังนี้

C Field : Chemical

E Field : Electrical

M Field : Mechanical

P Field : Physical

ตั้งแต่ เมษายน ๑๙๘๐ ในทุกเล่มที่ออกรายสัปดาห์ มีดรชนีให้ใช้ค้นหาเรื่องที่ต้องการจัดพิมพ์ไว้ท้ายเล่ม ๒ ชนิด คือ

๑. Classification Index เป็นดรชนีตามแผนการจัดหมู่วิชาสิทธิบัตรระหว่างประเทศ (International Patent Classification IPC) โยงไปหาเลขที่ของสิทธิบัตร

๒. Name Index เป็นดรชนีชื่อผู้ยื่นคำขอ (applicant) โยงไปหาเลขที่ของสิทธิบัตร

เนื่องด้วยวารสารสารสังเขป ฯ ดังกล่าวเป็นภาษาอังกฤษ จึงอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ที่ประสงค์จะค้นหาข้อสนเทศสิทธิบัตรญี่ปุ่น และเมื่อค้นหาพบเรื่องที่ต้องการแล้ว ประสงค์จะอ่านรายละเอียดใน

ฉบับสมบูรณ์ ศูนย์สนเทศสิทธิบัตร ยินดีบริการจัด
หาสิทธิบัตรฉบับสมบูรณ์ ซึ่งเป็นภาษาญี่ปุ่นให้
ในแง่ของความรู้ สิทธิบัตรฉบับคำขอไม่แตก
ต่างจากสิทธิบัตรที่ออกให้เมื่อได้รับสิทธิ์แล้ว

ผู้ที่สนใจเทคโนโลยีที่กำลังพัฒนาอยู่ในญี่ปุ่น

โปรดใช้วารสารสาระสังเขป ฯ ดังกล่าวในการคิด
ตามความก้าวหน้า.



เจาก๊วยอย่างอ่อน

ส่วนผสม

- | | |
|---|------------------------------------|
| ๑. ญ้าเจาก๊วย | ๕๐ กรัม |
| ๒. น้ำ | ๔ ลิตร |
| ๓. โซเดียมคาร์บอเนต (คนจีนเรียกปะกิ) | ๒ กรัม หรือ ๑ ช้อนชา |
| ๔. แป้งมันสำปะหลัง | ๕๐ กรัม หรือ $\frac{1}{2}$ ถ้วยตวง |
| ๕. วั่นผง | ๔ กรัม หรือ ๓ ช้อนชา |
| ๖. น้ำสำหรับละลายแป้งมันสำปะหลังและวั่นประมาณ | $\frac{1}{2}$ ถ้วยตวง |

วิธีทำ

๑. ญ้าเจาก๊วย โซเดียมคาร์บอเนตและน้ำตั้งไฟเคี่ยวประมาณ ๒ ชั่วโมง
แล้วนำมากรองด้วยผ้าขาวบางให้ได้น้ำประมาณ ๑-๑.๔ ลิตร
๒. แป้งมันสำปะหลังละลายน้ำเย็น
๓. เอาวั่นละลายน้ำเย็น ตั้งไฟพอเดือดเสร็จแล้วนำข้อ ๑, ๒ และ ๓ ผสม
รวมกัน ตั้งไฟกวนให้เข้ากันจนเดือด ยกลง ทิ้งไว้ให้เย็น

เจาก๊วยอย่างแข็ง

ส่วนผสมและวิธีทำเหมือนเจาก๊วยอย่างอ่อน ยกเว้นเพิ่มผงวั่นอีก ๓ กรัม
เป็น ๗ กรัม หรือประมาณ ๕ ช้อนชา

สารเคมีจากแกนปอแก้ว

แกนปอแก้วประกอบด้วยเส้นใยซึ่งเป็นสารเคมีชนิดหนึ่ง สารเคมีนี้มีชื่อว่า เซลลูโลส (cellulose) เส้นใยหรือเซลลูโลสในแกนปอแก้วนอกจากจะใช้ทำกระดาษได้แล้ว ยังอาจใช้ผลิตสารเคมีที่มีคุณค่ามากขึ้นเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ได้ สารเคมีสำคัญตัวหนึ่งที่ผลิตขึ้นได้จากเซลลูโลสในแกนปอแก้วเรียกว่า ซีเอ็มซี (CMC) หรือ คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส (carboxymethyl cellulose)

สารนี้ที่ขายกันในท้องตลาดส่วนใหญ่เป็นเกลือโซเดียมของคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส ซึ่งที่ถูกแล้วควรเรียกว่า โซเดียมคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส (sodium carboxymethyl cellulose) หรือโซเดียมซีเอ็มซี แต่มักนิยมเรียกเพียงสั้น ๆ ว่า ซีเอ็มซี ซีเอ็มซี มีลักษณะเป็นผงสีขาว หรือสีเหลืองนวลเล็กน้อย ใช้ทำประโยชน์ได้มากในอุตสาหกรรมหลายอย่าง เช่น

อุตสาหกรรมผงซักฟอก ผงซักฟอกเป็นแหล่งใช้ใหญ่สุดของ ซีเอ็มซี โดยทั่วไปผงซักฟอกมีส่วนผสมที่ทำให้สิ่งสกปรกหลุดจากผ้าได้ แต่ไม่สามารถป้องกันไม่ให้สิ่งสกปรกกลับไปเกาะผ้าใหม่ได้ในระหว่างที่ซักอยู่ ถ้าเติม ซีเอ็มซี ลงในผงซักฟอกเพียงเล็กน้อย สิ่งสกปรกที่หลุดออกจากผ้าแล้วจะไม่กลับเข้าไปเกาะใหม่ นอกจากนี้ ผงซักฟอกที่มีส่วนผสมของ ซีเอ็มซี ยังช่วยลดการกัดมือในระหว่างใช้ด้วย

อุตสาหกรรมสิ่งทอ ผ้าที่เคลือบด้วย ซีเอ็มซี จะไม่สกปรกง่าย และถ้าสกปรกก็ล้างออกได้ง่ายกว่า ผ้าที่ไม่เคลือบ นอกจากนี้ ซีเอ็มซี ยังช่วยให้การรีดง่ายขึ้นด้วย ในอุตสาหกรรมทอผ้า ซีเอ็มซี มีคุณสมบัติเหมาะสมมากสำหรับทำน้ายาซูบยอน เพราะ ซีเอ็มซี จะช่วยเคลือบเส้นใยให้ลื่นและทนต่อแรงดึงและแรงเสียดสีระหว่างทอผ้าดีขึ้น หลังจากได้ผ้าที่ทอ

แล้ว น้ายาที่เคลือบอยู่ก็ล้างออกทำความสะอาดได้ง่าย เพราะ ซีเอ็มซี ละลายน้ำได้ดี

อุตสาหกรรมอาหาร ซีเอ็มซี ที่บริสุทธิ์เป็นสารที่ไม่มีอันตรายต่อร่างกาย ในไอศกรีม ซีเอ็มซี ช่วยจับน้ำไว้ ทำให้เนื้อละเอียดของไอศกรีมอยู่คงตัวและเก็บไว้ได้นานไม่เกิดน้ำแข็งผลึกใหญ่ที่จะทำให้คุณภาพของไอศกรีมเสียไป ซีเอ็มซี ที่ใช้ในไอศกรีมนั้น ปกติใช้น้อยมาก ไม่เกินร้อยละ ๐.๒ ในอาหารที่มีน้ำตาลอยู่มาก เช่น พวกน้ำเชื่อม ซีเอ็มซี จะช่วยป้องกันการตกผลึกของน้ำตาล สำหรับอาหารแห้งที่เป็นผง ซีเอ็มซี ช่วยให้การละลายน้ำดีขึ้น ซีเอ็มซี ใช้เป็นส่วนผสมในอาหารจำพวกครีม เช่น ครีมลาตสลัด เพื่อช่วยให้เนื้อครีมอยู่ตัวดีขึ้น ไม่ตกตะกอนหรือแยกเป็นสองชั้นเมื่อเก็บไว้นาน นอกจากนี้ ซีเอ็มซี ยังช่วยให้อาหารจำพวกเค้กฟูและสดอยู่นานด้วย

อุตสาหกรรมยาและเครื่องสำอาง ใช้ ซีเอ็มซี เป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์ประเภทครีมต่าง ๆ เช่น ครีมทาผิว ยาสีฟัน ยาแก้ไอ เป็นต้น นอกจากนี้ ซีเอ็มซี ยังใช้ผสมทำยาเม็ดโดยซีเอ็มซีช่วยให้ผงยาเกาะกันแน่น

อุตสาหกรรมกระดาษ ใช้ ซีเอ็มซี สำหรับจับผิวกระดาษ โดยผสมกับแป้งเพื่อช่วยให้กระดาษเหนียวขึ้น มีผิวเรียบ เหมาะแก่การใช้พิมพ์หนังสือมากขึ้น ทำให้เสียค่าหมึกพิมพ์น้อยลง และลดการดูดซึมสิ่งสกปรกประเภทไขมันด้วย สำหรับกระดาษกล่อง ซีเอ็มซี ช่วยให้กระดาษทนต่อการเสียดสีมากขึ้น

อุตสาหกรรมกาว ใช้ ซีเอ็มซีเป็นตัวปรับความหนืดได้ดีมากในกาวหลายชนิด เช่น กาวติดกระดาษ ติดไม้ และติดผนัง ในการติดกระดาษเพื่อ

ตบแต่งผ้าห่อ กาว ซีเอ็มซี ใช้ได้ดีเป็นพิเศษ เพราะได้แรงเกาะดีและไม่แห้งเร็วเกินไป จึงช่วยให้มีเวลาปรับกระดาษให้เข้ารูปกับผ้าห่อได้ เนื่องจาก ซีเอ็มซีละลายได้ในน้ำ จึงทำความสะอาดรอยเปื้อนกาวที่เลอะติดอยู่ได้ง่าย

อุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผา ใช้ ซีเอ็มซี เป็นตัวประสานในระหว่างผสมดินเหนียว เพื่อให้เนื้อดินและส่วนผสมอย่างอื่นรวมตัวเป็นเนื้อเดียวกันดีขึ้น

แม้ว่า ซีเอ็มซี จะเป็นสารเคมีที่มีประโยชน์มาก และใช้เป็นส่วนผสมได้ดีในอุตสาหกรรมต่าง ๆ แต่ก็ยังไม่มีการผลิต ซีเอ็มซี ขึ้นใช้เองในเมืองไทย อุตสาหกรรมต่าง ๆ จึงต้องใช้ ซีเอ็มซี ที่ผลิตจากต่างประเทศ การผลิตซีเอ็มซี ทำได้ไม่ยากนัก กรมวิทยาศาสตร์บริการได้ทดลองเตรียมซีเอ็มซีจากแกนปอแก้ว โดยนำแกนปอแก้วมาเตรียมเซลลูโลสคุณภาพสูงก่อน แล้วจึงนำเซลลูโลสคุณภาพสูงที่ได้มาทำเป็น ซีเอ็มซี ต่อไป

การเตรียมเซลลูโลสคุณภาพสูงจากแกนปอแก้ว ทำโดยตัดแกนปอแก้วให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ ยาวประมาณ ๑ นิ้ว ใส่หม้อต้ม เติมน้ำยากรดไฮโดรคลอริกที่มีเนื้อกรดอยู่ร้อยละ ๑.๕ ของน้ำหนักแกนปอแห้ง ต้มที่อุณหภูมิ ๑๒๐—๑๒๕° ซ. นาน ๓ ชั่วโมง นำออกมาล้างจนหมดกรด แล้วต้มอีกครั้งที่อุณหภูมิ ๑๖๐—๑๗๐° ซ. นาน ๓ ชั่วโมง ในน้ำยาที่ประกอบด้วยโซเดียมซัลไฟด์ โซดาไฟ และโซเดียมคาร์บอเนต เมื่อต้มเสร็จแล้วจึงนำมาฟอกให้ขาวด้วยน้ำยา

ฟอกสีคลอรีน โดยวิธีการนี้จะได้เซลลูโลสคุณภาพสูงร้อยละ ๒๙ ของแกนปอที่ได้

การทดลองเตรียม ซีเอ็มซี ทำโดยการแช่เซลลูโลสคุณภาพสูงในน้ำด่างเพื่อให้เกิดเป็นโซเดียมเซลลูโลส กรองโซเดียมเซลลูโลสออก แล้วจึงนำมาทำปฏิกิริยากับโมโนคลอโรอะซิติกแอซิด (monochloroacetic acid) หรือโซเดียมโมโนคลอโรอะซิเตท (sodium monochloroacetate) โดยคลุกเคล้าให้ส่วนผสมเข้ากันดี แล้วตั้งทิ้งไว้ค้างคืน เพื่อให้ปฏิกิริยาสมบูรณ์

จากการทดลองเปลี่ยนปริมาณน้ำที่ใช้ในปฏิกิริยา สรุปได้ว่า ปริมาณน้ำมีความสำคัญต่อปฏิกิริยามาก ถ้าหากในปฏิกิริยามีน้ำอยู่มาก โซเดียมเซลลูโลส จะทำปฏิกิริยากับโซเดียมโมโนคลอโรอะซิเตทได้น้อย ทั้งนี้เพราะภายใต้สภาวะของปฏิกิริยาซึ่งเป็นด่าง น้ำจะทำลายโซเดียมโมโนคลอโรอะซิเตทให้เกิดเป็นโซเดียมไกลโคเลท (sodium glycolate) ปริมาณน้ำที่เหมาะสมสำหรับปฏิกิริยาคือ ๐.๖—๑.๘ เท่าของน้ำหนักเซลลูโลส ส่วนด่างและโมโนคลอโรอะซิติกแอซิด ใช้ในปริมาณครึ่งหนึ่งของน้ำหนักเซลลูโลส

การเตรียม ซีเอ็มซี ข้างต้น เป็นเพียงขั้นตอนทดลองในห้องปฏิบัติการที่ทำในขนาดครั้งละ ๓ กรัม ซึ่งเป็นขนาดเล็กมาก และได้ข้อมูลเพียงพื้นฐานเท่านั้น ยังไม่อาจใช้เป็นต้นแบบสำหรับการผลิตจริงได้ หากจะมีการผลิตในอุตสาหกรรม ควรจะต้องมีการทดลองในขนาดที่มากขึ้น อาจเป็นขั้นอุตสาหกรรมกึ่งนำทางหรืออุตสาหกรรมนำทางเสียก่อน.

ประโยชน์ของดินเหนียวจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ประชาชนทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีอาชีพเกษตรกรรม ซึ่งเป็นอาชีพที่มีรายได้ไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับสภาพดินฟ้าอากาศ ฐานะทางเศรษฐกิจของประชาชนไม่มั่นคง ได้มีการเพิ่มพูนรายได้จากการประกอบอาชีพอื่น ๆ เช่น การทำเครื่องปั้นดินเผา แต่การทำเครื่องปั้นดินเผาของชาวบ้านนั้นได้ทำตามแบบคนรุ่นก่อน ๆ มาหลายชั่วคนแล้วด้วยวิธีการง่าย ๆ ความเสียหายในการทำผลิตภัณฑ์จึงสูงมาก จึงได้มีการปรับปรุงนำดินเหนียวมาผสมเพื่อผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่มีทั้งคุณภาพและประโยชน์ใช้สอย ซึ่งจะเป็นที่ต้องการของตลาดและขายได้ราคา ทั้งยังเป็นการยกระดับการทำอุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผาซึ่งเป็นอาชีพหนึ่งที่สามารถทำเป็นงานเสริมนอกฤดูกาลทำนาได้อีกด้วย

ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยนั้นมีทรัพยากรมากมายหลายชนิด รวมทั้งดินที่เหนียวและทนไฟด้วย เนื่องจากดินดังกล่าวมีสนิมเหล็กปนอยู่ ฉะนั้นเมื่อเผาแล้วจะให้สีแดง และด้วยดินที่กล่าวนี้นี้ทำให้ชาวบ้านมีอาชีพอีกอย่างหนึ่ง คือ การปั้นโอ่ง (ขนาดเล็กไม่เคลือบ) ใส่น้ำและไหใส่ปลาว่าซึ่งใช้กันตามหมู่บ้านเกือบทุกจังหวัด แต่เนื่องจากกรรมวิธีการผลิต เป็นกรรมวิธีที่ถ่ายทอดกันมาจากคนรุ่นก่อน ๆ และไม่เคยมีการปรับปรุงแต่อย่างใด โอ่งและไหที่ผลิตขายกันทั้งหมดจึงเป็นพวกไม่เคลือบ บางท้องที่เผาจนแกร่ง เช่น ที่ท่าอุเทน จังหวัดนครพนม และบ้านด่านเกวียน อำเภอโชคชัย จังหวัดนครราชสีมา บางท้องที่ก็เผาพอประมาณ เช่น ที่กุมภวาปี และบ้านคำอ้อ จังหวัดอุดรธานี บ้านเชียงเครือ จังหวัดสกลนคร บางท้องที่ก็ใช้ดินเหนียวล้วน ๆ โดยไม่มีการผสมอะไร บางท้องที่ใช้ดินเหนียวผสมกับแกลบแล้วเผา บดให้ละเอียดเรียกว่าดินเชื้อแล้วจึงใช้ดินเชื้อผสมกับดินเหนียว ขึ้นรูปด้วยปั้นซึ่งมีลูกมือคอย

หมุนให้เป็นรูปภาชนะต่าง ๆ เช่น หม้อน้ำ โอ่ง ขนาดเล็ก ไหใส่ปลาว่า การเผาใช้วิธีเผาแบบเตาเปิด โดยเอาเปลือกไม้มาวางที่พื้นก่อนแล้วจึงเรียงภาชนะที่จะเผาบนเปลือกไม้เป็นกองโต เอาเศษไม้ที่หาได้ในหมู่บ้านมาคลุมอีกแล้วจุดไฟ การเผากินเวลาประมาณ ๓-๔ ชั่วโมงก็เสร็จ อุณหภูมิประมาณ ๖๐๐-๗๐๐° ซ. ส่วนผลิตภัณฑ์ที่เผาจนแกร่งจะเผาในเตาจอมปลวก เช่น ที่อำเภอท่าอุเทน และที่บ้านด่านเกวียน โดยการขุดจอมปลวกที่มีทั่วไปเป็นโพรงใต้ดิน ลึกลงไปประมาณ ๑ เมตร ถึง ๑.๕๐ เมตร ให้ปล่องอยู่ในระดับพื้นดิน ส่วนมากจะอยู่กลางแจ้ง การเผาแต่ละครั้งต้องใช้เวลา ๔ วัน ถึง ๗ วัน แล้วแต่ดินฟ้าอากาศจะอำนวย ของที่เผาได้มักมีสีคล้ำจนดำ ความเสียหายมีมากเนื่องจากพื้นที่ใช้ไม่เหมาะสม เป็นเหตุให้ความร้อนที่ได้ไม่สม่ำเสมอ การผลิตเครื่องปั้นดินเผาถึงจะไม่ใช่งานหลักแต่ก็ทำรายได้ให้แก่ชาวบ้านไม่น้อย ภายหลังฤดูปลูกและเก็บเกี่ยวข้าว รวมทั้งการใช้แรงงานที่มีอยู่อย่างมากมาย ด้วยการเล็งเห็นความสำคัญของการใช้แรงงานและการเพิ่มรายได้ให้แก่ประชาชนในท้องถิ่น ศูนย์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผาจึงได้ทำการศึกษาวิจัย ปรับปรุงกรรมวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์ประเภทต่าง ๆ โดยใช้ดินเหนียวจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือผสมกับวัตถุดิบอื่น ๆ เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพดี

ตามที่ได้ไปสำรวจและเก็บตัวอย่างดินเหนียวจากแหล่งต่าง ๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และได้นำมาวิเคราะห์ทดสอบ ๕ ตัวอย่าง คือ ดินคำอ้อ จ. อุดรธานี, ดินเชียงเครือ จ. สกลนคร, ดินบ้านโพธิ์ตาก จ. สกลนคร, ดินโพธิ์สัย จ. หนองคาย และดินท่าอุเทน จ. นครพนม ได้ผลวิเคราะห์ทางเคมีคือ ดินท่าอุเทนมีลักษณะคล้ายดินจากทุ่ง

อรัญญิก จ. ราชบุรี มาก นอกนั้นเป็นดินที่มีอะลูมินา อยู่ในปริมาณร้อยละค่อนข้างสูง (ร้อยละ ๒๔-๒๗) การสูญหายของน้ำหนักในการเผาไหม้ต่ำ (ร้อยละ ๔-๑๐) จึงจัดเป็นดินเหนียวที่ดี แต่ดินเหนียวในภาคนี้มีสนิมเหล็กผสมอยู่ร้อยละ ๑.๖-๓.๔ เผาแล้วให้สีคล้ำ จึงไม่อาจใช้ผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีสีขาวได้ แต่น่าจะเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดอื่น ๆ ที่ทำกันอยู่ในปัจจุบัน และผลจากการทดสอบทางกายภาพ ดินเหล่านี้มีความเหนียวดี มีค่า Modulus of Rupture ๒๓๓.๒-๖๔๓.๐ ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ยกเว้นดินบ้านโพธิ์ตาก มีความเหนียวน้อย ซึ่งมีค่า Modulus of Rupture ต่ำกว่า ๒๐๐ ปอนด์ต่อตารางนิ้ว จึงไม่เหมาะสำหรับนำมาทำเครื่องเคลือบดินเผาประเภทต่าง ๆ ยกเว้นการทำอิฐ ดินคำอ้อ ดินเชียงเครือ ดินโพธิ์ชัย มีความทนไฟดี ซึ่งสามารถทนได้ถึงอุณหภูมิ ๑๕๐๕-๑๖๑๕° ซ. ส่วนดินท่าอุเทนมีความทนไฟต่ำประมาณ ๑๒๐๐-๑๓๐๐° ซ. สีของดินเมื่อเผาที่อุณหภูมิ ๑๒๐๐° ซ. ปรากฏผลดังนี้

ดินคำอ้อ	ให้	สีเหลือง
ดินเชียงเครือ	„	สีเหลืองเข้ม
ดินโพธิ์ชัย	„	สีน้ำตาลเหลือง
ดินท่าอุเทน	„	สีน้ำตาลดำ

และดินทั้ง ๔ แห่งมีการหดตัวร้อยละ ๑๐.๔-๑๖.๔ ดินโพธิ์ชัยและดินท่าอุเทนมีการดูดซึมน้ำประมาณร้อยละ ๑.๒ ดินคำอ้อและดินเชียงเครือมีการดูดซึมน้ำร้อยละ ๔-๕

ลักษณะดินเหนียวที่ดีต้องประกอบด้วย มีความเหนียวดี ค่าของ Modulus of Rupture ต้องไม่ต่ำกว่า ๓๐๐ ปอนด์ต่อตารางนิ้ว มีการหดตัวไม่มากกว่าร้อยละ ๑๔ และมีอะลูมินาร้อยละ ๒๔-๒๖ จากผลการทดลองพบว่าดินเชียงเครือ จ. สกลนคร และดินคำอ้อ จ. อุดรธานี เป็นดินที่เข้าลักษณะดังกล่าว จึงเป็นดินเหนียวที่ดี ได้นำมาทดลองเพื่อประโยชน์ทางเซรามิกส์ต่าง ๆ คือ

๑. ผลิตเครื่องใช้ในครัวเรือนและกระถางต่าง ๆ เนื้อดินปั้นใช้ดินเชียงเครือหรือดินคำอ้อร้อยละ ๓๐-๕๐ บดผสมกับหินมูล่าปาง นำมาขึ้นรูป ชุบเคลือบด้วยน้ำยาเคลือบขี้เถ้า หรือเคลือบหินทั่วไป เผาที่อุณหภูมิ ๑๒๐๐° ซ. ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีเนื้อแกร่งและน้ำยาเคลือบสุกตัวมันดี

น้ำยาเคลือบขี้เถ้าประกอบด้วย

หินพื้นม้า	๔๐ ส่วน
ขี้เถ้าไม้ทั่วไป	๓๐ ส่วน
เถ้ากลบ	๓๐ ส่วน
เติมสนิมเหล็ก	๔ ส่วน

สนิมเหล็กจะใส่หรือไม่ก็ได้ขึ้นอยู่กับสีของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ

๒. ผลิตโอ่งน้ำ เนื้อดินปั้นประกอบด้วยดินเหนียว (คำอ้อหรือเชียงเครือ) ๕๐ ส่วน หินมูล่าปาง ๕๐ ส่วน ปั้นเป็นโอ่งขนาด ๖ บิ๊บ ด้วยวิธีขัด โดยการเอาดินมานวดเป็นเส้นยาวประมาณ ๖๐ ซม. ขนาดนิ้วครึ่ง แล้วค่อย ๆ ขดขึ้นมาในแนวตั้งจนเป็นโอ่ง แล้วใช้ไม้ตีให้เนื้อแน่นและได้รูปทรงตามต้องการ เคลือบด้วยน้ำยาเคลือบขี้เถ้าธรรมดาโดยนำขี้เถ้ามาแช่น้ำแล้วกรองด้วยตะแกรงขนาด ๒๐ เมช ผสมโคลนเลนลงไปจนมีความเข้มข้นพอเหมาะ เผาในเตาเงินแบบราชบุรี โอ่งที่ได้มีสภาพเรียบร้อยดี

๓. ผลิตท่อดิน ใช้ดินเหนียวคำอ้อหรือดินเชียงเครือผสมกับวัตถุดิบอื่นๆ แล้วนำมาขึ้นรูป เคลือบด้วยน้ำยาเคลือบขี้เถ้าหรือน้ำยาเคลือบเมงกานีส เผาเคลือบอุณหภูมิ ๑๒๐๐° ซ. ได้ท่อที่มีความทนกรดและด่าง ความต้านทานแรงบีบอัดสูง มีการดูดซึมน้ำและการหดตัวต่ำ

สูตรเนื้อดินผลิตภัณฑ์

หินมูล่าปาง	๔๐ ส่วน
ดินคำปากพลี	๒๐ ส่วน
ดินเหนียว (คำอ้อหรือเชียงเครือ)	๒๐ ส่วน
กรีก	๒๐ ส่วน

สูตรนํายาเคลือบขี้เถ้า

ขี้เถ้าถ่านไม้	๕๐ ส่วน
หินฟันม้า	๕๐ ส่วน
สนิมเหล็ก	๘ ส่วน
แมงกานีส	๒ ส่วน

สูตรนํายาเคลือบแมงกานีส

แมงกานีส	๗๔.๘ ส่วน
หินปูน	๑.๐ ส่วน
หินฟันม้า	๗๒.๓ ส่วน
ดินขาว	๒๗.๘ ส่วน
หินควอทซ์	๓๒.๓ ส่วน
สนิมเหล็ก	๗.๐ ส่วน

๔. ผลิตรกระเบื้องปูพื้นและกระเบื้องผนัง ใช้ดินเหนียวภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (เชียงเครือหรือคำอ้อ) ปริมาณร้อยละ ๕๐ ผสมกับเนื้อดินทำเครื่องเคลือบดินเผา สามารถทำกระเบื้องปูพื้นแบบไม่เคลือบได้ดี สีของกระเบื้องเมื่อเผาได้สีแปลกใหม่ คือ น้ำตาลอมดำหรืออมแดง นอกจากนี้ยังใช้แทนดินเหนียวอื่น ๆ ในเนื้อกระเบื้องผนังได้ดี ซึ่งใช้ผสมได้ถึงปริมาณร้อยละ ๔๐

ดินเหนียวภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นดินที่อยู่ในที่ราบ เช่น ที่คำอ้อ เชียงเครือ ท่าอุเทน ด้านเกวียน หรือบางท้องที่ที่อยู่ในท้องนา เช่น ที่กุมภวาปี โพนธาก เป็นต้น ส่วนใหญ่อยู่ในที่สาธารณะ ไม่มีการซื้อขายกัน อย่างมากก็จ้างชุด โดยปกติใครอยากได้ก็ไปขุดมาใช้กันเอง การใช้ดินจึงใช้กันแบบทั้งขว้างและมีได้นำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ทางอุตสาหกรรมเซรามิกส์เท่าที่ควร ถึงแม้ว่าขณะนี้ผลิตภัณฑ์จากดินด้านเกวียนเป็นที่นิยมแพร่หลายแล้วก็ตามการเก็บตัวอย่างดินจากที่ต่างๆ มาวิเคราะห์หาคุณสมบัติในห้องปฏิบัติการที่ดี และการทดลองใช้ประโยชน์ในรูปแบบต่างๆ ก็ดี แสดงให้เห็นว่าดินเหนียวจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นดินเหนียวที่มีประโยชน์ต่ออุตสาหกรรมเซรามิกส์ต่าง ๆ ตามนัยของนักวิชาการและนักอุตสาหกรรม ผลจากการศึกษาวิจัยนี้จะเป็นแนวทางชักจูงหรือชักนำให้เกิดอุตสาหกรรมเซรามิกส์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือในอนาคตอันใกล้ ซึ่งหมายถึงการช่วยให้ประชาชนในท้องถิ่นมีอาชีพกว้างขวางยิ่งขึ้น และการเพิ่มรายได้ให้แก่ประชาชนในท้องถิ่น ซึ่งเป็นการพัฒนาประเทศทางด้านเศรษฐกิจในที่สุด.

คุณค่าทางอาหารของพริก

พริกเป็นพืชที่รู้จักแพร่หลายมานาน เชื่อกันว่ากลุ่มนักสำรวจชาวสเปนเป็นผู้พบก่อนผู้อื่นเมื่อราวศตวรรษที่ ๑๔ ทางแถบบริเวณโลกใหม่ (New World) คือแถบอเมริกากลาง อเมริกาใต้ และหมู่เกาะเวสต์-อินดีส ต่อมาราวศตวรรษที่ ๑๕ ก็ได้พบว่ามีปลูกพริกกันแพร่หลายแทบทุกประเทศในยุโรป อาฟริกา แอฟริกัน เอเชีย และอินเดีย ฉะนั้นจะเห็นได้ว่าการกระจายพันธุ์ของพริกเป็นไปอย่างรวดเร็วและกว้างขวางมาก

พริก จัดอยู่ในพืชตระกูล Solanaceae กลุ่ม Capsicum ซึ่งมีพันธุ์ต่าง ๆ มากกว่า ๑๐๐ ชนิด พริกเป็นพืชล้มลุก ชอบดินร่วนซุยและอุดมสมบูรณ์ บางชนิดมีอายุเพียงปีเดียว แต่บางชนิดมีอายุได้หลายปี การปลูกมักจะใช้เมล็ดในการแพร่พันธุ์ พริกจะออกดอกในราว ๒-๓ เดือนหลังจากปลูกและในระยะที่ต้นพริกกำลังมีผล จะต้องการแสงแดดมาก

ประโยชน์ของพริกอยู่ที่ผลของพริกเป็นส่วนใหญ่ ผลของพริกมีขนาดต่าง ๆ กัน ตั้งแต่เล็กสุดยาวประมาณ ๕ นิ้ว จนถึงใหญ่สุดยาวมากกว่า ๑๑ นิ้ว พริกบางชนิดมีรสเผ็ดน้อย และบางชนิดเผ็ดมากขึ้นอยู่กับปริมาณของสารที่ให้คามเผ็ด (capsaicin) ที่มีในผลพริกนั่นเอง สีของพริกมีต่าง ๆ กัน สวยงามมาก คือ

ตั้งแต่ ขาว นวล เหลือง ส้ม เขียวอ่อน เขียวแก่ แดง เป็นต้น แต่โดยมากเมื่อสุกจะมีสีแดง

ประเทศทางแถบยุโรปจัดพริกเข้าในพวกสมุนไพร มีสรรพคุณในการขับลม ใช้เป็นยาแก้คัน แก้โรคขัดตามข้อ แก้โรคเยื่อหุ้มปอดอักเสบเรื้อรัง นอกจากนี้ยังปรากฏว่าพริกเป็นสารที่ให้อะมิโนเอ บีหนึ่ง บีสอง และซีอีกด้วย สำหรับประเทศในแถบเอเชียซึ่งชอบรับประทานอาหารรสจัด และใช้พริกช่วยปรุงแต่งรสอาหารให้เผ็ดร้อนขึ้น จะจัดพริกเข้าไว้ในประเภทเครื่องเทศ พริกมีบทบาทสำคัญต่อชีวิตประจำวันของคนไทยมาก จนมีคำกล่าวที่ว่าใครไม่รู้จักน้ำพริก แกงเผ็ด หรือยำต่าง ๆ ที่ใส่พริก ก็คงไม่รู้รสอาหารที่แท้จริง แม้ว่าพริกจะทำให้เผ็ดร้อน แต่ก็ทำให้อาหารมีรสอร่อยช่วยให้เจริญอาหาร ดังนั้น อาหารประจำวันเกือบจะขาดพริกเสียไม่ได้เพราะเมื่อขาดพริกจะรู้สึกว้ารับประทานอาหารมือนั้นไม่เต็มอิ่ม

เนื่องจากพริกเป็นที่นิยมรับประทานกันมากในหมู่คนไทย ดังนั้น กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ กรมวิทยาศาสตร์บริการ จึงได้ทำการวิเคราะห์หาคุณค่าทางอาหารของพริกชนิดต่าง ๆ เช่น พริกขี้หนู พริกขี้พ้า พริกหยวก พริกหวาน เป็นต้น ซึ่งพอสรุปผลการวิเคราะห์ต่อ ๑๐๐ กรัมของพริกได้ดังนี้

ความชื้น	๖๔.๐ — ๙๓.๔	กรัม
โปรตีน (N × 6.25)	๑.๐๐ — ๕.๕๕	กรัม
ไขมัน (ether extract)	๐.๔๖ — ๖.๒๕	กรัม
กาก	๑.๖๗ — ๑๐.๖	กรัม
เถ้า	๐.๔๗ — ๒.๑๐	กรัม
คาร์โบไฮเดรต (โดยการคำนวณ)	๐.๙๓ — ๑๒.๔	กรัม
ค่าพลังงานความร้อน	๑๒.๘ — ๑๒๔.๔	แคลอรี
แคลเซียม	๔.๘๘ — ๖๖.๕	มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส	๒๓.๑ — ๑๘๑.๗	มิลลิกรัม

เหล็ก	๐.๕๐ — ๑.๖๖	มิลลิกรัม
โซเดียม	๐.๙๓ — ๕๗.๓	มิลลิกรัม
โพแทสเซียม	๒๑๙.๗ — ๘๙๑.๒	มิลลิกรัม
วิตามินเอ	๘๑.๗ — ๗๕๑๑๑.๑	หน่วยสากล
วิตามินบีหนึ่ง	๐.๐๙ — ๐.๕๐	มิลลิกรัม
วิตามินบีสอง	๐.๐๕ — ๐.๔๒	มิลลิกรัม
ไนอาซิน	๐.๗๙ — ๙.๑๕	มิลลิกรัม
วิตามินซี	๓๓.๓ — ๑๓๒.๓	มิลลิกรัม

จากผลการวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของพริกพบ
ว่าพริกขี้หนูสวนสีแดงมีปริมาณไขมัน คาร์โบไฮเดรต
แคลเซียม ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม วิตามินเอ บีหนึ่ง
และบีสอง สูง พริกขี้หนูสวนสีเขียวมีโปรตีนสูง พริก
ขี้หนูนอกสีแดงมีโซเดียมและไนอาซินสูง พริกเหลือง
มีเหล็กสูง และพริกขี้พ้าแดงมีวิตามินซีสูง แต่พริก

หวานหรือพริกยักษ์มีน้ำเป็นส่วนใหญ่

จะเห็นว่าพริกเป็นทั้งตัวช่วยเพิ่มรสชาติของ
อาหาร เป็นแหล่งของแร่ธาตุ และวิตามินต่าง ๆ แต่
น่าเสียดายที่เรารับประทานพริกได้ครั้งละไม่มากนัก
จึงทำให้ได้คุณค่าทางอาหารจากพริกน้อยกว่าอาหาร
อย่างอื่น.



ห้องสมุดกรมวิทยาศาสตร์บริการช่วยอุดสาหกรรม

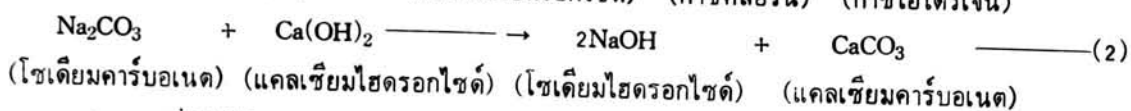
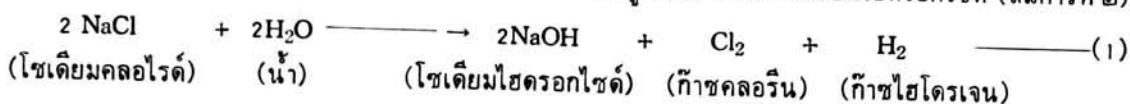
อุดสาหกรรม ผู้ได้รับประโยชน์จากการใช้บริการห้องสมุดกรมวิทยาศาสตร์บริการในการประกอบกิจการ
ได้มอบเงินจำนวน ๕,๐๐๐.๐๐ บาท เพื่อให้ห้องสมุดกรมวิทยาศาสตร์บริการ ไว้ใช้ในกิจการห้องสมุดตามแต่
ทางห้องสมุดจะเห็นสมควร

กรมวิทยาศาสตร์บริการ ขอขอบคุณในไมตรีจิต และขอชมเชยในความเอื้อเฟื้อครั้งนี้ เป็นอย่างมาก



มลพิษจากการผลิตโซดาไฟ

ประเทศไทยเป็นประเทศที่อยู่ในระหว่างการพัฒนาอุตสาหกรรม จำเป็นต้องพัฒนาอุตสาหกรรมขั้นพื้นฐาน เช่น อุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์ต่าง ๆ เพื่อลดการนำเข้าจากต่างประเทศ การผลิตโซดาไฟเป็นอุตสาหกรรมเคมีพื้นฐานที่สามารถนำผลผลิตไปใช้กับอุตสาหกรรมอื่น ๆ ได้หลายชนิด เช่น อุตสาหกรรมผลิตสบู่ ผงซักฟอก เคมีจากปิโตรเลียม เยื่อกระดาษ



ประเทศที่ไม่มีโซดาแอชธรรมชาติหรือไม่มีอุตสาหกรรมผลิตโซดาแอชขนาดใหญ่ มักจะใช้วิธีแยกสารละลายเกลือแกลงด้วยไฟฟ้า เพราะนอกจากจะได้โซดาไฟแล้ว ยังได้ก๊าซคลอรีนและก๊าซไฮโดรเจนเป็นผลพลอยได้ซึ่งเป็นประโยชน์ต่ออุตสาหกรรมอื่น ๆ อีกมาก กรรมวิธีแยกสารละลายเกลือแกลงด้วยไฟฟ้าที่ใช้กันแพร่หลายในปัจจุบันมี ๒ กรรมวิธี คือ กรรมวิธีแยกสารละลายเกลือแกลงด้วยไฟฟ้าในเซลล์ไดอานแฟรมซึ่งเป็นวิธีที่เหมาะสมทางเศรษฐกิจสำหรับโรงงานขนาดใหญ่ที่ผลิตโซดาไฟในปริมาณปีละนับแสน ๆ ตันขึ้นไป อีกกรรมวิธีหนึ่งเป็นการแยกสารละลายเกลือแกลงด้วยไฟฟ้าในเซลล์ปรอท วิธีนี้เหมาะสมทางเศรษฐกิจสำหรับโรงงานขนาดเล็ก

อุตสาหกรรมผลิตโซดาไฟในประเทศไทยยังเป็นอุตสาหกรรมขนาดเล็ก เนื่องจากปริมาณความต้องการใช้อยู่ในเกณฑ์ต่ำ ดังนั้นการผลิตโซดาไฟจึงใช้กรรมวิธีแยกสารละลายเกลือแกลงด้วยไฟฟ้าในเซลล์ปรอท ทำให้เกิดปัญหาเรื่องสารปรอทตกค้างหรือมีการรั่วไหลสู่สิ่งแวดล้อมในสภาพน้ำทิ้งและกาก

ดาด น้ำมันพืช และผงชูรส เป็นต้น

การผลิตโซดาไฟ หรือโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่นิยมในอุตสาหกรรมมี ๒ วิธี วิธีแรก โดยการแยกสารละลายเกลือแกลงหรือโซเดียมคลอไรด์ด้วยไฟฟ้า (สมการที่ ๑) และวิธีที่สอง โดยการทำปฏิกิริยาระหว่างสารละลายโซดาแอช หรือโซเดียมคาร์บอเนตกับปูนขาว หรือแคลเซียมไฮดรอกไซด์ (สมการที่ ๒)

ตะกอน ในสภาพน้ำทิ้ง ทางโรงงานมักมีระบบกำจัดน้ำทิ้ง โดยใช้สายละลายโซเดียมซัลไฟด์ตกตะกอนปรอทเป็นปรอทซัลไฟด์แล้วกรองด้วยทรายแล้วผ่านเรซิน จากนั้นจึงปล่อยน้ำทิ้งออกนอกโรงงาน สำหรับกากตะกอน บางโรงงานทำการกำจัดโดยการใส่สารโซเดียมซัลไฟด์ แล้วผสมซีเมนต์หล่อเป็นก้อน จากนั้นจึงหล่อซีเมนต์หุ้มอีกครั้งหนึ่ง แล้วจึงนำไปทิ้งหรือเก็บไว้ตามสถานที่ที่กำหนดไว้ ซึ่งเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยลดมลพิษจากสารปรอทได้ แต่ถ้าโรงงานยังไม่มีมีการกำจัดปรอทในกากตะกอนก่อน เพียงแต่นำเอากากตะกอนจากขบวนการผลิตไปทิ้งในบริเวณโรงงานและใช้ดินกลบผิวหน้า ในกรณีนี้ปรอทที่อยู่ในกากตะกอนจะแพร่กระจายออกสู่สิ่งแวดล้อมได้

กรมวิทยาศาสตร์บริการได้ให้ความร่วมมือกับกรมโรงงานอุตสาหกรรม โดยการไปตรวจสอบสภาพแวดล้อมของโรงงานผลิตโซดาไฟแห่งหนึ่ง และได้เก็บตัวอย่างกากตะกอนมาวิเคราะห์หาปริมาณปรอทตั้งแต่วันที่ ๑ กันยายน พ.ศ. ๒๕๒๓ ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. ๒๕๒๔

ผลการวิเคราะห์ปรากฏตามตาราง

ตัวอย่าง	ปริมาณปรอท ส่วนในล้านส่วน
๑	๐.๖๓ (reference)
๒	ไม่พบ
๓	๐.๖๓
๔	ไม่พบ
๕	๐.๒๙
๖	๑.๗๗
๗	๔.๗๐
๘	๓๑.๗
๙	๒๓.๐
๑๐	๒.๑๙
๑๑	๖.๐๘
๑๒	๒๓.๙
๑๓	๑.๒๗
๑๔	๑.๔๕
๑๕	๑.๕๐
๑๖	๖๒.๔
๑๗	๓๐๗.๑

หมายเหตุ

- ตัวอย่าง ๑ คือตัวอย่างดินที่เก็บห่างจากโรงงานประมาณ ๒ กิโลเมตร ใช้เป็นตัวอย่างเพื่อการเปรียบเทียบ (reference)
- ตัวอย่าง ๒-๑๕ คือตัวอย่างกากตะกอนที่ออกจากขบวนการผลิต ซึ่งที่บดม ในบริเวณที่ทิ้งกากตะกอนในเนื้อที่ประมาณ ๕ ไร่
- ตัวอย่าง ๑๖-๑๗ คือตัวอย่างกากตะกอนที่ออกจากขบวนการผลิต
- จากผลการวิเคราะห์จะเห็นได้ว่าในบริเวณที่ทิ้งกากตะกอนของโรงงานที่ทำการเก็บตัวอย่าง บางบริเวณไม่พบว่ามีสารปรอท แต่ในบางบริเวณมีปริมาณปรอทสูงถึง ๓๑.๗ ส่วนในล้านส่วนและในกากตะกอนที่ออกจากขบวนการผลิตมีปริมาณปรอท ๖๒.๔-๓๐๗.๑ ส่วนในล้านส่วน นับว่าสูงมากและถ้าหากเกิดการแพร่กระจายสู่สิ่งแวดล้อม ก็อาจก่อให้เกิดอันตรายได้ ทางโรงงานควรทำการกำจัดปรอทในกากตะกอนก่อนที่จะทิ้งเพื่อมิให้สารปรอทแพร่กระจายไปสู่สิ่งแวดล้อม เพื่อความปลอดภัยของคนงานและบุคคลที่อาศัยอยู่ใกล้เคียงโรงงานตลอดจนสภาพแวดล้อมในบริเวณใกล้เคียงกับโรงงานด้วย

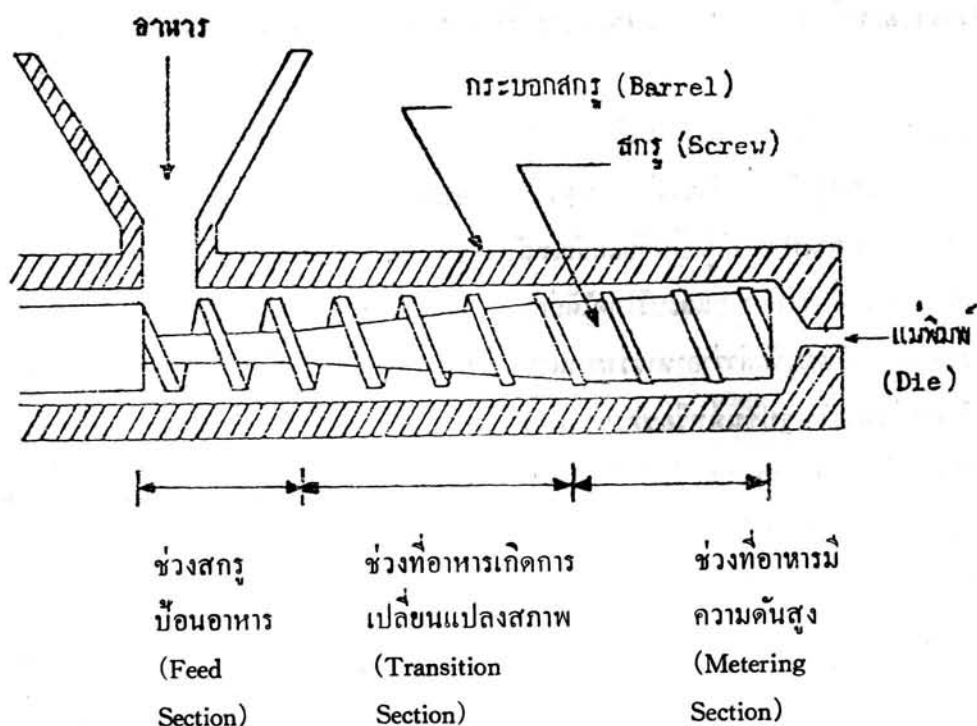
ผลิตภัณฑ์อาหารว่างจากข้าวเจ้า ถั่วเหลืองและข้าวโพด

อาหารว่าง หมายถึง อาหารที่ใช้รับประทาน ระหว่างเวลาของอาหารหลัก ซึ่งมักจะรับประทานกับ เครื่องดื่มประเภทชา กาแฟ หรือใช้เป็นกับแกล้มเหล้า มีลักษณะเป็นอาหารที่บริโภคง่ายและบริโภคได้บ่อย ครั้ง ประชาชนส่วนใหญ่รู้จักคำว่าอาหารว่างมานาน มีการทำกันแพร่หลายในรูปขนมหรือของขบเคี้ยว ส่วนใหญ่อาหารว่างจะทำจากแป้งหรือธัญพืช เช่น ข้าวเกรียบชนิดต่างๆ ข้าวโพดคั่ว มันฝรั่งทอด เป็นต้น

นักวิจัยและนักอุตสาหกรรมอาหารพบว่า ขบวนการเอ็กซ์ทรูชัน (extrusion) เป็นขบวนการที่จะนำมาดัดแปลงใช้ให้เป็นประโยชน์ในอุตสาหกรรมอาหารได้ ขบวนการนี้จึงเริ่มมีบทบาทสำคัญในด้านการผลิตและอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้น หลังจากที่ได้รู้จักวิธีการใช้งานมานานพอสมควร โดยเฉพาะในวงการอุตสาหกรรมพลาสติกและอุตสาหกรรมทำอิฐ ส่วนในด้านอาหารได้นำมาใช้เป็นเวลาประมาณ ๔๕ ปี มาแล้ว และได้รับความสนใจเพิ่มขึ้นตามลำดับ เนื่องจากเครื่องเอ็กซ์ทรูเดอร์ (extruder) เป็นเครื่องมือผลิตอาหาร ซึ่งมีคุณสมบัติเด่นหลายประการ เช่น บดผสม ทำให้สุก และทำลายเชื้อจุลินทรีย์โดยใช้อุณหภูมิสูงในระยะเวลานั้น คุณค่าทางอาหารต่างๆ ของผลิตภัณฑ์เปลี่ยนแปลงเล็กน้อย เครื่องเอ็กซ์ทรูเดอร์นี้มีประสิทธิภาพในการผลิตสูง เพราะทำงานแบบต่อเนื่อง ผลิตได้รวดเร็วในปริมาณมาก ค่าใช้จ่ายต่ำ แร่งงานน้อย สามารถดัดแปลงรวมทั้งเปลี่ยนแปลงสภาพของอาหาร และสามารถผลิตอาหารได้หลายประเภท เช่น อาหารว่าง อาหารเด็กอ่อน เครื่องดื่มผง เนื้อเทียม เป็นต้น โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์ประเภทอาหารว่างที่ผลิตโดยใช้เครื่องมือนี้จะพองตัวดี กรอบ มีรูปร่างและขนาดตามต้องการ ทำให้ได้รับความนิยมสูงจากผู้บริโภค

ขบวนการผลิตอาหารว่างจากเอ็กซ์ทรูเดอร์เริ่มจากการบดอาหารหรือวัตถุดิบทุกชนิดให้เป็นผงหรือมีขนาดเล็กพอเหมาะ แล้วผสมน้ำเพื่อปรับความชื้นของวัตถุดิบประมาณร้อยละ ๑๐-๓๐ นำมาผ่านเข้าเครื่องเอ็กซ์ทรูเดอร์ ซึ่งโดยทั่ว ๆ ไปตัวเครื่องประกอบด้วย สกรูหมุนอยู่ภายในภาชนะทรงกระบอก

เครื่องเอ็กซ์ทรูเดอร์แบ่งออกเป็น ๔ ส่วนด้วยกันคือ ส่วนแรกเป็นส่วนที่ป้อนอาหาร (feed section) ส่วนที่สองเป็นช่วงที่อาหารเกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพ (transition section) ส่วนที่สามเป็นช่วงที่อาหารมีความดันสูง (metering section) และส่วนสุดท้ายเป็นแม่พิมพ์ (die) ดังแสดงไว้ในภาพที่ ๑ วัตถุดิบจะเข้าทางส่วนที่ป้อนอาหาร ผ่านส่วนต่าง ๆ แล้วออกไปทางแม่พิมพ์ซึ่งเป็นรูเล็ก ๆ ทางปลายอีกด้านหนึ่งของเครื่อง ระหว่างอาหารเคลื่อนที่ไปจะเกิดความร้อนขึ้นได้หลายแบบ คือ เกิดจากการอัดและการเสียดสีระหว่างอาหารกับสกรู อาหารกับผิวภาชนะทรงกระบอกและความร้อนที่ได้รับจากภายนอกซึ่งอาจใช้อิหรือน้ำหรือกระแสไฟฟ้าผ่านบริเวณรอบ ๆ กระบอกเครื่อง อาหารจะร้อนจัด และขณะเดียวกันจะอยู่ภายใต้ความดันสูง ในกระบอกเครื่อง ทำให้อาหารสุกและรวมตัวเป็นเนื้อเดียวกัน เมื่อเคลื่อนที่ผ่านแม่พิมพ์ออกมาสู่ภายนอกที่มีความดันต่ำก็จะคายความร้อนออกเป็นผลให้ความชื้นในอาหารซึ่งอยู่ในสภาพเป็นไอน้ำบางส่วนขยายตัวอย่างรวดเร็ว พุ่งกระจายออก ผลิตภัณฑ์เกิดการขยายตัวพองขึ้น ความชื้นจะลดลงเหลือประมาณร้อยละ ๖-๘ เมื่อนำไปอบหรือตากแห้งต่อจนความชื้นลดลงต่ำกว่าร้อยละ ๕ ก็จะได้อาหารว่างลักษณะพองและกรอบ แล้วนำไปปรุงแต่ง กลิ่น รส ต่อไปตามความต้องการ



รูปร่างลักษณะภายในเครื่องเอ็กซ์ทรูเดอร์

ธัญพืชที่สามารถนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการทำอาหารว่าง โดยใช้เครื่องเอ็กซ์ทรูเดอร์มีหลายชนิด ได้แก่ ข้าวเจ้า ข้าวโพด ข้าวสาลี ถั่วเหลือง ข้าวโอ๊ต เป็นต้น สำหรับข้าวเจ้า ถั่วเหลืองและข้าวโพดนั้นเป็นวัตถุดิบภายในประเทศ ที่มีจำนวนมากและหาได้ง่าย มีคุณสมบัติเหมาะสมในการนำมาทำเป็นอาหารว่าง กล่าวคือ เมื่อผ่านเครื่องเอ็กซ์ทรูเดอร์ ข้าวเจ้า และข้าวโพดจะมีการพองตัวดี ส่วนการใช้ถั่วเหลืองเป็นองค์ประกอบนอกจากจะเพิ่มปริมาณโปรตีน เพื่อเพิ่มคุณค่าอาหารแล้ว ยังช่วยป้องกันไม่ให้อายุของวัตถุดิบจับติดกันภายในเครื่องอีกด้วย ทำให้การผลิตง่ายขึ้น งานถนอมอาหารและเทคโนโลยีอาหาร กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ กรมวิทยาศาสตร์บริการ ได้ทดลองผลิตอาหารว่างจากข้าวเจ้า ถั่วเหลือง และข้าวโพด โดยใช้เครื่องเอ็กซ์ทรูเดอร์ เพื่อให้ได้อาหารว่างที่มีคุณค่าทางอาหารสำหรับผู้บริโภค และเป็นการส่งเสริมการใช้วัตถุดิบภายในประเทศให้เป็นประโยชน์ในทางอุตสาหกรรม งานทดลองที่ทำไปแล้วจนถึงขณะนี้คือ

๑. หาปริมาณถั่วเหลืองบดที่เหมาะสมในส่วนผสมของข้าวเจ้าและถั่วเหลืองบดที่ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะกรอบ การพองตัวดี โดยใช้ปริมาณถั่วเหลืองบดต่าง ๆ กัน ตั้งแต่ร้อยละ ๐, ๕, ๗, ๑๐, ๑๒, ๑๔ และ ๒๐ ตามลำดับ พบว่าปริมาณถั่วเหลืองบดที่เหมาะสมคือร้อยละ ๑๐ จะได้ผลิตภัณฑ์เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

๒. ศึกษาหาความชื้นของวัตถุดิบในส่วนผสมของข้าวเจ้าและถั่วเหลืองบด โดยปรับความชื้นของวัตถุดิบเป็นร้อยละ ๑๔, ๑๖, ๑๘ และ ๒๐ ตามลำดับ พบว่าถ้าใช้ความชื้นของส่วนผสมเป็นร้อยละ ๑๖ จะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีการพองตัวดีที่สุด น้ำหนักเบา

๓. ศึกษาสภาวะของเครื่องเอ็กซ์ทรูเดอร์ที่เหมาะสมในการทำผลิตภัณฑ์ พบว่า ควรใช้สกรูที่มีค่า compression ratio 4 : 1 ความเร็วรอบของสกรู ๒๐๐ รอบต่อนาที อุณหภูมิของกระบอกเครื่องและแม่พิมพ์เป็น ๑๒๐, ๑๗๕, ๑๗๕ องศาเซลเซียส ตามลำดับ



๔. ความสัมพันธ์ของการฟองตัวของวัตถุดิบกับรูปแบบและขนาดของแม่พิมพ์ การใช้แม่พิมพ์ขนาดเล็กจะทำให้การฟองตัวของผลิตภัณฑ์มากขึ้น และเมื่อพิจารณาถึงรูปแบบการใช้แม่พิมพ์สี่เหลี่ยมจะให้คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ดีกว่าการใช้พืชมัสลิน

๕. ข้าวโพดบดเพียงอย่างเดียวสามารถทำผลิตภัณฑ์อาหารว่างจากเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ทุเรอร์ได้ดี เมื่อใช้ข้าวโพดบดผสมถั่วเหลืองบดร้อยละ ๑๐ จะได้คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ไม่ดี ไม่พอง

จากการทดลองดังกล่าวสรุปได้ว่า การใช้อิเล็กทรอนิกส์ทุเรอร์ทำผลิตภัณฑ์อาหารว่างจากข้าวเจ้าหรือข้าวโพดเพียงอย่างเดียวได้ดี เมื่อใช้ข้าวเจ้าผสมถั่วเหลืองบดร้อยละ ๑๐ ก็ยังเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ส่วนการใช้ข้าวโพดบดผสมถั่วเหลืองบดร้อยละ ๑๐ ทำให้ลักษณะของผลิตภัณฑ์ไม่ดี คือไม่พอง ผลการทดลองนี้จะใช้เป็นพื้นฐานในการปรับปรุงคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์อาหารว่างจากข้าวเจ้า ข้าวโพด ถั่วเหลือง พร้อมทั้ง ปรับแต่ง กลิ่น รส และหาอายุการเก็บต่อไป



ประโยชน์ของขุมมะพร้าว

ในภาวะการณปัจจุบัน การศึกษาค้นคว้าเรื่องพลังงานจากผลิตผลธรรมชาติ เพื่อนำมาใช้แทนน้ำมันเชื้อเพลิงซึ่งนับวันจะหมดไป เป็นเรื่องที่น่าสนใจอย่างยิ่ง มีการทดลองผลิตก๊าซเป็นเชื้อเพลิงจากเศษวัสดุเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมต่าง ๆ ไม้ ฟืน เศษวัสดุเหลือทิ้งการเกษตร เช่น ฟางข้าว เปลือกถั่วลิสง ชานอ้อย กะลามะพร้าว กาบมะพร้าว เป็นต้น ซึ่งนอกจากจะได้เชื้อเพลิงมาใช้แล้ว ยังเป็นการจัดวัสดุเหลือทิ้งอีกวิธีหนึ่งด้วย

พืชผลการเกษตรประเภทหนึ่ง ซึ่งมีคุณค่าใช้ประโยชน์ได้แทบทุกส่วน ได้แก่ มะพร้าว ส่วนต่าง ๆ ของมะพร้าวใช้งานได้ตั้งแต่ ยอด ก้านใบ ตลอดจนลำต้น รวมทั้งผลิตผลจากมะพร้าว เช่น เนื้อมะพร้าวแห้ง น้ำมันมะพร้าว และเส้นใยจากก้ามมะพร้าว ผลิตผลเหล่านี้นำไปใช้ประโยชน์ทั้งด้านอุปโภคและบริโภค

ก่อนที่จะกล่าวถึงประโยชน์บางประการของมะพร้าวโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในแง่เป็นวัตถุดิบสำหรับให้พลังงาน จะขอเสนอเรื่องราวของมะพร้าวในประเทศไทยสักเล็กน้อย พื้นที่ของประเทศไทยนั้นปลูกมะพร้าวได้แทบทุกภาค เนื้อที่เพาะปลูกมะพร้าวทั้งประเทศมีประมาณ ๒,๖๕๐,๐๐๐ ไร่ แต่บริเวณแหล่งเพาะปลูกใหญ่จะอยู่ในแถบภาคใต้ ซึ่งมีดินฟ้าอากาศเหมาะสมสำหรับการทำสวนมะพร้าว ประชาชนในภาคนี้ยึดถือการทำสวนมะพร้าวเป็นอาชีพรองลงมาจากการทำเหมืองแร่และสวนยาง ในการสำรวจของ FAO ในปี พ.ศ. ๒๕๒๑ ประเทศไทยผลิตมะพร้าวได้ถึง ๖๗๐,๐๐๐ ตัน มีข้อสังเกตว่า ประชากรไทยบริโภคเนื้อมะพร้าวโดยตรงร้อยละ ๖๓ นำไปใช้ทำเนื้อมะพร้าวแห้งและอุตสาหกรรมอื่นร้อยละ ๓๗ สำหรับก้ามมะพร้าวซึ่งหุ้มกะลาอยู่นั้น ได้นำไปใช้ผลิตเส้น

ใยประมาณร้อยละ ๑๘ บางส่วนใช้ทำเชื้อเพลิง ส่วนที่เหลือออกนั้นทิ้งไป

จากมะพร้าวหนึ่งผล คัดน้ำหนักโดยเฉลี่ยประมาณ ๑,๖๐๐ กรัม เป็นก้ามมะพร้าวประมาณ ๘๓๐ กรัม เป็นกะลา ประมาณ ๑๒๐ กรัม นอกนั้นเป็นเนื้อและน้ำมันมะพร้าวเมื่อแยกเนื้อมะพร้าวออกแล้วจะมีเศษเหลือทิ้งมากกว่าครึ่งหนึ่ง ซึ่งเป็นส่วนของกะลาและก้ามมะพร้าวนั้นเองชาวสวนนำเศษเหลือนั้นไปเผาไฟ ใช้เป็นเชื้อเพลิงโดยตรง และใช้เป็นเชื้อเพลิงอบเนื้อมะพร้าวให้แห้งทางด้านอุตสาหกรรม ได้นำก้ามมะพร้าวไปแยกเอาเส้นใยออกมา เพื่อนำไปทำเส้นเชือก ทำส่วนประกอบของที่นอนยาง เป็นต้น สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้สำรวจสถิติไว้ปรากฏว่า ในปี พ.ศ. ๒๕๑๔ ประเทศไทยผลิตเส้นใยจากก้ามมะพร้าวส่งเป็นสินค้าออกมีมูลค่าถึง ๑๖ ล้านบาท

การแยกเส้นใยจากก้ามมะพร้าว จะมีขุมมะพร้าวเป็นเศษเหลือประมาณร้อยละ ๖๐ ของก้าม เศษเหลือเหล่านี้ก่อปัญหาให้แก่โรงงานผลิตเส้นใยมะพร้าวมาก เนื่องจากมีปริมาณของขุมมะพร้าวเพิ่มพูนมากขึ้นเรื่อย ๆ การกำจัดต้องเสียเวลาและค่าใช้จ่ายมีใช้น้อย แม้จะกองทิ้งไว้ให้เน่าเปื่อยไปเองก็เปลืองเนื้อที่ และยังเป็นที่อยู่อาศัยของแมลงต่าง ๆ รวมทั้งเป็นแหล่งเพาะเชื้อโรคด้วย

สืบเนื่องจากปัญหาเกี่ยวกับเศษเหลือของขุมมะพร้าวประกอบกับความต้องการวัตถุดิบเชื้อเพลิงจากธรรมชาติ เป็นเหตุให้ศาสตราจารย์ Festin และศาสตราจารย์ Jose แห่งมหาวิทยาลัยฟิลิปปินส์ ทดลองวิจัย ผลิตเชื้อเพลิงชนิดที่เป็นก๊าซจากขุมมะพร้าวโดยอาศัยหลักการทำให้ขุมมะพร้าวสลายตัวเป็นถ่านด้วยความร้อน หลักการนี้คล้ายคลึงกับการกลั่นสลายไม้ ผลของการทดลองปรากฏว่า เมื่อเผาขุมมะพร้าว

ในท่อบ้าอากาศ คือ ที่มีออกซิเจนน้อย จะเกิดผลผลิต ๔ ชนิด เป็นถ่าน ร้อยละ ๔๐.๙ เป็นของเหลว ร้อยละ ๒๔ ก๊าซ ร้อยละ ๒๗.๖ น้ำมันดิน ร้อยละ ๓.๕ ผลผลิตส่วนที่เป็นของเหลวประกอบด้วยน้ำเป็นส่วนใหญ่ มีกรดน้ำส้ม ร้อยละ ๐.๘๒ เมทานอล ร้อยละ ๐.๐๔ ฟีนอล ร้อยละ ๐.๐๔ สำหรับก๊าซจากการเผาขยะมะพร้าวหรือที่เรียกว่า Coco gas ประกอบด้วยไฮโดรเจนประมาณร้อยละ ๔๕ นอกนั้นเป็นคาร์บอนไดออกไซด์ คาร์บอนมอนอกไซด์และไฮโดรคาร์บอนเล็กน้อย อัตราส่วนของผลผลิตที่เกิดขึ้นจะแปรเปลี่ยนตามข้อมูลหลายอย่าง ได้แก่ วัตถุดิบที่ใช้ อัตราความเร็วของการเผาและอุณหภูมิของเตาเผา รวมทั้งขนาดของหม้อปฏิกรณ์ด้วย และพบว่า เมื่อใช้หม้อปฏิกรณ์ขนาดเล็กที่หุ้มฉนวนไว้อย่างดี จะช่วยประหยัดเชื้อเพลิงได้พอควร เพราะในการเผาขยะมะพร้าว ก็เหมือนกับการเผาไม้ให้เป็นถ่าน คือ นอกจากขยะมะพร้าวจะแปรสภาพไปเป็นถ่านพร้อมกับมีก๊าซเกิดขึ้นแล้วยังให้พลังงาน ความร้อนออกมาจำนวนหนึ่งอีกด้วย ความร้อนที่เกิดขึ้นนี้จะช่วยเพิ่มอุณหภูมิภายในหม้อปฏิกรณ์ให้ร้อนขึ้น จนอาจลดการให้ความร้อนแก่หม้อปฏิกรณ์ลงได้ ชนิดของเตาเผาที่ใช้อาจเป็นเตาไฟฟ้า หรือเตาที่ใช้เชื้อเพลิงชนิดก๊าซก็ได้

คณะวิศวกรรมศาสตร์แห่งมหาวิทยาลัยฟิลิปปินส์ ได้สร้างโรงงานต้นแบบเพื่อทดสอบหลักการข้างต้น ขบวนการเผาไหม้ขยะมะพร้าวเริ่มต้นจากการอบขยะมะพร้าวจนมีความชื้นอยู่เพียงร้อยละ ๒๐ แล้วจึงนำเข้าเครื่องบ้อนสำหรับบ้อนขยะมะพร้าวลงมาตามท่อที่อยู่ในแนวนอนเข้าหม้อปฏิกรณ์ที่เผาให้ร้อนและมีเครื่องกวณขยะมะพร้าวที่ได้รับความร้อนจะเริ่มสลายตัว อุณหภูมิพอเหมาะที่ทำให้กลายเป็นถ่าน คือ ๕๓๐ องศาเซลเซียส ผลผลิตจากการเผาไหม้จะถูกแยกออกเป็นส่วนได้ดังนี้ ผงถ่านจะตกลงไปอยู่ที่ส่วนล่างของหม้อปฏิกรณ์ ซึ่งมีท่อแยกเอาถ่านออกไป ก๊าซที่เกิดขึ้นจะเข้าไปที่เครื่องแยกแล้วผ่านหม้อกรอง ในที่

นี้ บางส่วนจะควบแน่นเป็นของเหลวรวมทั้งน้ำมันดิน แยกของเหลวออกจากกันโดยปล่อยออกจากท่อกันหม้อกรอง สำหรับก๊าซที่เหลือจะผ่านต่อไปยังที่จับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งมีน้ำปูนใสบรรจุอยู่ ก๊าซที่เหลือออกมาจึงเป็นก๊าซไฮโดรเจนเป็นส่วนใหญ่

ผลของการทดลองในโรงงานต้นแบบ แตกต่างกับในห้องปฏิบัติการเล็กน้อย คือได้ถ่านประมาณร้อยละ ๓๔.๘ Coco gas ประมาณร้อยละ ๓๑.๙ ที่เหลือเป็นของเหลว ถ่านและก๊าซนับเป็นแหล่งพลังงานที่อาจนำกลับไปใช้ในขบวนการเผาขยะมะพร้าวได้อย่างเหลือเฟือ ปรากฏว่าเฉพาะพลังงานความร้อนจากถ่านก็มีค่าความร้อนมากกว่าความร้อนที่ต้องใช้เผาหม้อปฏิกรณ์ ฉะนั้นจึงมีถ่านและก๊าซเหลืออยู่มากพอที่จะนำไปใช้งานอย่างอื่นได้อีก

สรุปได้ว่า การเผาขยะมะพร้าวให้เป็นถ่าน ได้รับผลหลายประการ ประการแรกสามารถแก้ปัญหาการจัดวัสดุเหลือทิ้งของโรงงานผลิตเส้นใยจากกามะพร้าว ประการที่สองได้แหล่งพลังงาน คือ ถ่าน และ Coco gas ถ่านนี้สามารถนำไปใช้ผสมกับกาวที่เหมาะสมอัดเป็นเชื้อเพลิงแท่ง หรือนำไปทำเป็นถ่านกัมมันต์ (activated carbon) สำหรับก๊าซอาจนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงโดยตรง หรือใช้ในการสังเคราะห์เมทานอลและอัลกอฮอล์อื่น ๆ หรือใช้เป็นตัวเติมไฮโดรเจนทำให้น้ำมันพืชแข็งตัว เป็นต้น

ผลิตผลจากธรรมชาตินอกจากขยะมะพร้าวแล้วยังมีผลผลิตอื่น ๆ อีกมากมายที่อาจนำมาใช้เป็นแหล่งกำเนิดของพลังงานได้ ขณะนี้สถาบันการศึกษาและหน่วยงานของรัฐหลายแห่งรวมทั้งเอกชนต่างก็กำลังทดลองศึกษาวิจัยเกี่ยวกับเรื่องของเชื้อเพลิงอยู่ ได้มีผู้นำเศษวัสดุต่าง ๆ เช่น ชี้เลื่อย ฆานอ้อย แกลบ ผงถ่านไม้ ผงลิกไนต์ ฯลฯ มาอัดเป็นแท่ง บางทีก็ใช้ความร้อนด้วย ทำให้เกิดเชื้อเพลิงแท่ง ซึ่งสะดวกต่อการนำไปใช้งาน ขยะมะพร้าวก็อาจนำไปอัดเป็นเชื้อเพลิงแท่งได้เช่นกัน

กองเคมีได้วิเคราะห์ผลผลิตและเศษวัสดุ (Bomb Calorimeter) เพื่อหาค่าความร้อน ซึ่งหมายถึง
เหลือทิ้ง การเกษตรด้วยเครื่องมือ หาค่าความร้อน ความร้อนที่ได้จากการเผาเชื้อเพลิง ๑ หน่วยน้ำหนัก

ตัวอย่างผลการวิเคราะห์วัตถุตัวอย่างชนิดต่าง ๆ

วัตถุตัวอย่าง	ค่าความร้อน (แคลอรีต่อกรัม)
ขุยมะพร้าว	๓๑๖๗
เปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์	๔๓๑๓
แกลบ	๓๐๔๐
แกลบอัดแท่ง	๔๓๕๓
ขี้เลื่อยอัดแท่ง	๔๔๓๑
ขี้เลื่อยผสมถ่านอัดแท่ง	๔๕๕๔
ฟืน	๔๐๔๒
ถ่านกะลามะพร้าว	๗๔๓๖
ถ่านไม้ยาง ปลายตัน	๗๑๘๗
กลางตัน	๗๕๘๒
โคนตัน	๖๙๔๑

หมายเหตุ ค่าความร้อนที่ได้เหล่านี้ คำนวณจากตัวอย่างที่ได้รับ โดยมีได้อบแห้ง

จากตารางข้างบน แสดงให้เห็นว่าเราอาจนำผลผลิตและเศษวัสดุเหลือทิ้งการเกษตรหลายอย่างมาใช้
เป็นแหล่งพลังงานทดแทนน้ำมันได้ เพื่อว่าเราจะได้เก็บน้ำมันไว้ใช้ในกรณีจำเป็นเท่านั้น.



ทินเนอร์

เมื่อเอ่ยถึงคำว่าทินเนอร์ หลายคนอาจเข้าใจได้ต่าง ๆ กัน ท่านที่มีอาชีพเกี่ยวข้องกับสีทา ก็เข้าใจว่าเป็นของเหลวที่นำมาผสมสี บางท่านที่อ่านพบคำว่าทินเนอร์ในหนังสือพิมพ์รายวันเกี่ยวกับคนติดทินเนอร์ก็อาจจะเข้าใจว่าเป็นสิ่งเสพติดชนิดหนึ่งก็เป็นได้

ทินเนอร์เป็นสารผสมของตัวทำละลายประเภทสารอินทรีย์ นำไปใช้เป็นส่วนผสมในสีทา หมึกพิมพ์ แล็กเกอร์ วาร์นิชหรือผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องทำหน้าที่ช่วยลดความหนืด หรือช่วยควบคุมระดับความชื้นเหลว ของส่วนผสมให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมกับการใช้งาน เช่น ทำให้ได้แผ่นฟิล์มของสีหรือวาร์นิชหลังจากที่ทาแห้งแล้วมีความหนาบางตามต้องการนั่นเอง ทินเนอร์ เป็นคำภาษาอังกฤษที่แปลว่าทำให้บางหรือเจือจางลง จึงได้ชื่อตามหน้าที่ของมัน

ตัวทำละลายที่ผสมอยู่ในทินเนอร์ มีคุณสมบัติระเหยได้ง่าย จุดเดือดค่อนข้างต่ำ ไวไฟ และมีคุณสมบัติเฉพาะอีกอย่างหนึ่งคือ เป็นตัวกลางให้สารบางชนิดแผ่กระจายเป็นอนุภาคเล็ก ๆ ได้อย่างทั่วถึงและอย่างสม่ำเสมอโดยไม่มีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้น อนุภาคที่แผ่กระจาย อาจเป็นอิมัลชัน หรือโมเลกุล หรือกลุ่มของโมเลกุลก็ได้ และจะมีขนาดเล็กมากจนไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าหรือแม้แต่ด้วยกล้องจุลทรรศน์ชนิดกำลังขยายสูง นั่นคือ ทินเนอร์สามารถละลายสารที่ทำให้เกิดฟิล์มได้ดีนั่นเอง ตัวทำละลายที่ใช้ในการผสมสีและสารทำให้เกิดฟิล์ม อาจจะแบ่งออกได้เป็นหลายประเภท ตามลักษณะของสารที่เป็นส่วนผสมสำคัญคือ

ประเภทที่ ๑ ได้แก่ เทอร์ปีนส์ (Terpenes) ซึ่งได้มาจากพืช เช่น น้ำมันสน ได้มาจากการกลั่นยางสนดิบ สมัยก่อนนิยมใช้กันมาก ปัจจุบันไม่ค่อยนิยมใช้เพราะมีกลิ่นนำรำคาญและสามารถละลายสาร

ได้น้อยชนิดเมื่อเปรียบเทียบกับตัวทำละลายประเภทอื่น

ประเภทที่ ๒ ตัวทำละลายพวกไฮโดรคาร์บอนพวกนี้มักจะได้จากสารธรรมชาติหรือน้ำมัน เช่น จากการกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม กลั่นถ่านหิน หรืออาจได้จากการสังเคราะห์ก็ได้ เช่น มีเนอรัลสปีริต แนพทา เบนซีน โทลูอิน ไซลีน เป็นต้น โดยเฉพาะมีเนอรัลสปีริต นิยมใช้กันมาก เพราะราคาถูก ไม่มีกลิ่น และสามารถละลายสารได้มากชนิด

ประเภทที่ ๓ ตัวทำละลายที่มีออกซิเจนในโมเลกุล (Oxygenated solvents) ซึ่งอาจได้จากวัสดุธรรมชาติหรือการสังเคราะห์ขึ้น เช่น เมทิลแอลกอฮอล์ อาซีโตน อีเทอร์ เอทิลอาซีเตต เป็นต้น ตัวทำละลายเหล่านี้ส่วนใหญ่มีกลิ่นหอมชวนดม

ประเภทที่ ๔ ตัวทำละลายที่มีคลอรีนในโมเลกุล (Chlorinated solvents) ส่วนใหญ่ได้จากการสังเคราะห์ เช่น คาร์บอนเตตระคลอไรด์ คลอโรฟอร์ม ไตรคลอโรเอทิลีน เป็นต้น ปัจจุบันไม่นิยมใช้ เนื่องจากเป็นพิษมากและราคาแพง เมื่อเปรียบเทียบกับตัวทำละลายชนิดอื่น ๆ ที่มีคุณภาพการใช้งานทัดเทียมกัน

ประเภทที่ ๕ ตัวทำละลายอื่น ๆ นอกเหนือจาก ๔ ประเภทที่กล่าวมาแล้ว ส่วนใหญ่ได้จากการสังเคราะห์ เช่น ไนโตรโปรเพน เตตระไฮโดรฟิวเรน เป็นต้น

การทำทินเนอร์นั้น ย่อมใช้ตัวทำละลายต่าง ๆ ที่กล่าวแล้วมาผสมกัน จะเป็นประเภทเดียวกันหรือต่างประเภทกันก็ได้ และจะใช้อัตราส่วนผสมอย่างไร ย่อมพิจารณาจากความเหมาะสมในการใช้งาน

สำหรับการนำทินเนอร์มาใช้ประโยชน์นั้น ดังได้กล่าวมาแล้วในตอนต้นว่า ทินเนอร์เป็นส่วนผสมที่ทำหน้าที่ช่วยลดความหนืด หรือปรับระดับความ

ชั้นเหลวของผลิตภัณฑ์ให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมกับการใช้งาน ขอยกตัวอย่างให้ฟังดังต่อไปนี้ เช่นในส่วนผสมสีทา ซึ่งมีองค์ประกอบหลักได้แก่

ผงสีที่มีลักษณะเป็นผงละเอียด เป็นองค์ประกอบที่ทำให้เกิดสีและความทึบแสง

เรซินหรือตัวประสาน ที่ทำหน้าที่ยึดประสานอนุภาคของผงสีเข้าไว้ด้วยกัน และเกิดเป็นฟิล์มของสีติดแน่นกับพื้นผิวที่ทา

ดรายเออร์ เป็นองค์ประกอบจำนวนเล็กน้อยที่ช่วยให้สีแห้งเร็ว และ

ทินเนอร์ เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ลดความหนืด ปรับระดับความข้นเหลวของสีให้เหมาะสม เช่น การทาสีน้ำมัน ถ้ามีทินเนอร์น้อยเกินไป สีจะข้น ทาได้ยาก ไม่สามารถทาให้สีเคลือบผิวต่อเนื่องกันได้อย่างสม่ำเสมอ ฟิล์มที่ได้ขรุขระ ไม่สวยงาม นั่นเป็นเพราะสีมีความหนืดสูงหรือตัวทำละลายระเหยเร็วเกินไป ในทางตรงข้าม ถ้ามีทินเนอร์มากเกินไป สีจะเหลวทาได้ง่าย แต่สีจะแห้งช้า ดังนั้นโอกาสที่สีจะไหลจากส่วนบนลงมารวมอยู่ส่วนล่างย่อมมีได้มาก ฟิล์มที่ได้ไม่สวย นั่นเป็นเพราะสีมีความหนืดต่ำหรือตัวทำละลายที่ผสมอยู่ระเหยช้าเกินไป ด้วยเหตุนี้จึงจำเป็นต้องใช้ทินเนอร์ซึ่งประกอบด้วยตัวทำละลายหลาย ๆ ตัวผสมกันแทนที่จะใช้ตัวทำละลายเพียงตัวเดียว

ส่วน วาร์นิช แล็กเกอร์ หมึกพิมพ์หรือผลิตภัณฑ์อื่นๆ ที่มีลักษณะคล้ายกันก็จำเป็นต้องมีทินเนอร์เป็นส่วนผสมเช่นเดียวกับสีทา

บางท่านเก็บสีทา วาร์นิชหรือแล็กเกอร์ไว้นาน ๆ เมื่อนำออกมาใช้ปรากฏว่าข้นเกินไป ใช้ไม่ได้ ท่านสามารถจัดบัญชีหาน้ำได้โดยหาซื้อทินเนอร์ซึ่งบรรจุในกระป๋องหรือขวดที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ชนิดนั้น ๆ มาเติมลงไปตามที่ท่านต้องการ

ทินเนอร์เป็น สารที่มีประโยชน์แต่ก็มีโทษด้วย เนื่องจากทินเนอร์ประกอบด้วยตัวทำละลาย ซึ่งส่วนใหญ่มีคุณสมบัติไวไฟ ระเหยง่าย เป็นเชื้อเพลิงที่ดี

จำเป็นต้องเก็บไว้ในที่ปลอดภัย ห่างจากเด็กและสัตว์เลี้ยง ตัวทำละลายอินทรีย์บางตัว เช่น อีเทอร์ มีลักษณะไวไฟแม้แต่ไอของมัน ก็สามารถลุกเป็นไฟได้ ถ้ามีแหล่งให้ความร้อนอยู่ใกล้พอ เช่น ความร้อนจากเตาไฟฟ้า ก็อาจทำให้อีเทอร์ลุกเป็นไฟได้ จึงควรระมัดระวังอย่างยิ่ง และเนื่องจากตัวทำละลายเหล่านี้ระเหยได้ง่าย จึงควรปิดฝาภาชนะไว้ให้แน่น เก็บในที่เย็น ในกระป๋องโลหะหรือขวดแก้วสีเข้ม เราไม่ควรสูดหายใจเอาไอระเหยของตัวทำละลายเหล่านี้เข้าไป ทั้งนี้เพราะปรากฏจากเอกสารทางวิชาการและรายงานต่าง ๆ ว่าไอระเหยของทินเนอร์เป็นอันตรายต่อร่างกายโดยเฉพาะอย่างยิ่งเกี่ยวกับระบบประสาทและเนื้อเยื่อของอวัยวะต่าง ๆ

ปัจจุบันนี้ทินเนอร์ได้กลายเป็นสิ่งเสพติดให้โทษชนิดหนึ่งไปแล้ว ทินเนอร์กลายเป็นสิ่งเสพติดได้อย่างไรนั้นอาจเป็นเพราะตัวทำละลายอินทรีย์ที่เป็นองค์ประกอบส่วนใหญ่มีกลิ่นหอมชวนดมสำหรับบางคนนั่นเอง เป็นสาเหตุให้นามาสูดดมโดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์ และปรากฏว่า เมื่อสูดดมแล้วรู้สึกเป็นสุข จึงต้องการสูดดมเรื่อย ๆ ในที่สุดก็เลิกไม่ได้ต้องเสพติดเรื่อยไป

การสูดดมทินเนอร์เป็นประจำนั้น มีอันตรายมากจากการทดลองของนักวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับความเป็นพิษของตัวทำละลายอินทรีย์ต่าง ๆ ที่ประกอบเป็นทินเนอร์ ปรากฏว่า ส่วนใหญ่มีฤทธิ์ทำลายระบบประสาท สมอง เนื้อเยื่อต่าง ๆ คับ ไต ไชกระดูก และเมื่อได้รับนาน ๆ บ่อย ๆ จะค่อย ๆ ทำลายเนื้อเยื่ออวัยวะต่าง ๆ ทำให้สมองเสื่อม ร่างกายอ่อนแอ ผอมแห้งแรงน้อย เกิดโรคภัยไข้เจ็บได้ง่าย ปัจจุบันนี้มีโรคหลายอย่างที่หาสาเหตุแน่นอนไม่ได้ เช่น โรคมะเร็ง โรคหัวใจวาย บางครั้งแพทย์ก็ลงความเห็นว่าการเกิดจากการได้รับพิษ ของสารเคมีเข้าไปในร่างกาย จากการทดลองในสัตว์ปรากฏว่าตัวทำละลายอินทรีย์ เช่น คาร์บอนเตตระคลอไรด์ คลอโรฟอร์ม สามารถ

ทำให้สัตว์ทดลองเกิดเป็นโรคมะเร็งได้ ดังนั้นท่านผู้ใดที่ได้หลงผิดอยู่ในขณะนี้ ถ้าท่านต้องการมีชีวิตอยู่ยืนยาวต่อไป ก็ควรเลิกคตินเนอร์เสียโดยเด็ดขาด

สำหรับคนที่ทำงานเกี่ยวข้องกับทินเนอร์เป็นประจำ ควรระมัดระวังให้มาก เพื่อไม่ให้ไอรระเหยของตัวทำลายเหล่านี้เข้าสู่ร่างกายได้ ไม่ว่าจะเป็นการหายใจหรือซึมเข้าทางผิวหนัง เช่น ช่างพ่นสี ก็ควรสวมเสื้อผ้าให้หนาปิดชิด ควรสวมหน้ากาก ขณะทำงาน ถ้าทำได้ควรพยายามอยู่เหนือลมเสมอ การระมัดระวังและไม่ประมาท เป็นหลักสำคัญในการป้องกันอุบัติเหตุและป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้นกับตนเอง

สถานที่ตั้งโรงงานทำผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับทินเนอร์ และโรงงานที่ผลิตทินเนอร์ก็ควรอยู่ห่างจากชุมชน ควรจัดให้มีระบบการถ่ายเทอากาศที่ดีภายในโรงงาน จะช่วยให้เกิดความปลอดภัยมากขึ้น ผลิตภัณฑ์ทินเนอร์ที่จำหน่ายตามท้องตลาด ถ้าจะระบุความระมัดระวังให้ผู้ ใช้ได้ทราบก็จะช่วยให้การใช้มีอันตรายน้อยลง

อย่างไรก็ตามเนื่องจาก ทินเนอร์ให้ทั้งคุณอนันต์ และโทษมหันต์ ที่ว่ามีโทษมหันต์นั้นเพราะปัจจุบันทินเนอร์ ได้กลายเป็นสิ่งเสพติดให้โทษนั่นเอง ถึงแม้ว่าทินเนอร์จะมีคุณสมบัติสูง และมีผล

กระทบต่อสุขภาพหรือความปลอดภัยของมนุษย์ แต่ถ้าผู้ใช้รู้จักระมัดระวังไม่ประมาท นำไปใช้อย่างถูกต้องตรงตามเป้าหมาย ก็จะไม่เกิดอันตรายใด ๆ

สำหรับผู้รู้เท่าไม่ถึงการณ์ ยังขาดความรู้หรือหลงผิดนำทินเนอร์ไปใช้ในทางที่ไม่ถูกต้อง เช่น นำไปใช้ดื่ม จนกลายเป็นสิ่งเสพติด ก็ควรจะได้รับการช่วยเหลือโดยการชี้แนะหรือเตือนให้ทราบทางสื่อมวลชน มีหน่วยงานที่จะให้การบำบัดรักษา และควรมีมาตรการป้องกันอย่างเข้มงวด ซึ่งขณะนี้ก็ได้ปฏิบัติบ้างแล้ว

ทินเนอร์ที่ใช้แล้วมักจะปล่อยให้ระเหยไปในอากาศ ซึ่งอาจจะเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมหรือเกิดมลพิษขึ้นได้ โรงงานอุตสาหกรรม หรือผู้ประกอบการที่ใช้ทินเนอร์ จึงควรจะได้มีวิธีการป้องกันเรื่องการเกิดมลพิษจากทินเนอร์ด้วย กรมวิทยาศาสตร์บริการ เป็นหน่วยงานหนึ่งที่ทำหน้าที่เป็นห้องปฏิบัติการกลางของทางราชการ บริการวิเคราะห์ทดสอบวิจัยทางวิทยาศาสตร์ทั่วไปและสารมลพิษต่างๆ ให้แก่หน่วยราชการ รัฐวิสาหกิจ อุตสาหกรรม และพ่อค้าประชาชนทั่วไป พร้อมทั้งจะให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำหรือแก้ไขปัญหาคัดค้านต่าง ๆ ตามที่มีผู้ขอมา.



กิจกรรมและการศึกษานอกหลักสูตรของนักศึกษาเคมีปฏิบัติ

สถานศึกษาเคมีปฏิบัติ กรมวิทยาศาสตร์บริการ เป็นสถาบันการศึกษาสมทบในเครือของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้ทำการฝึกอบรมเพื่อผลิตนักเคมีปฏิบัติระดับอนุปริญญา (๓ ปี) สำหรับสนองความต้องการของหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน นอกจากนี้ งานศึกษาเคมีปฏิบัติยังให้บริการฝึกอบรมงานวิทยาศาสตร์เพื่อเสริมสร้างประสบการณ์และความชำนาญในทางปฏิบัติแก่เจ้าหน้าที่จากหน่วยงานและนักเรียนนักศึกษาจากโรงเรียนหรือมหาวิทยาลัยอื่น ๆ ด้วย นักเคมีปฏิบัติที่สำเร็จการศึกษาและได้รับการฝึกอบรมจากสถานศึกษาเคมีปฏิบัติเป็น ที่ต้องการของโรงงานอุตสาหกรรมและหน่วยงานต่าง ๆ ของรัฐและเอกชนมาก จากการรวบรวมข้อมูลปรากฏว่าแต่ละปีงานศึกษาเคมีปฏิบัติผลิตนักเคมีปฏิบัติไม่เพียงพอแก่ความต้องการของหน่วยงานดังกล่าว ปีการศึกษา ๒๕๒๑, ๒๕๒๒, และ ๒๕๒๓ มีผู้สำเร็จการศึกษา ๓๑, ๓๘ และ ๓๓ คน ตามลำดับ แต่หน่วยงานต่าง ๆ ได้แสดงความจำนงค์ต้องการรับนักเคมีปฏิบัติ จำนวนรวม ๖๓, ๖๑ และ ๕๐ คน ตามลำดับ สำหรับปีการศึกษา ๒๕๒๔ (นับถึงเดือนพฤศจิกายน ซึ่งยังไม่สิ้นสุดปีการศึกษา) มีหน่วยงานต้องการนักเคมีปฏิบัติแจ้งความจำนงค์มาแล้ว ๑๗ แห่ง รวม ๓๑ คน

นักเคมีปฏิบัติ จากสถานศึกษาเคมีปฏิบัติ ได้รับการฝึกอบรมและฝึกฝนให้มีความรู้ความสามารถซึ่งเน้นหนักในด้านการปฏิบัติที่สามารถนำความรู้ไปใช้ในการปฏิบัติงานได้จริง ๆ และอย่างมีประสิทธิภาพ หลักสูตรอนุปริญญาเคมีปฏิบัติจะต้องศึกษาจำนวน ๑๒๒ หน่วยกิต ในเวลา ๓ ปี หรือ ๔๐.๗ หน่วยกิต/ปีโดยเฉลี่ย มีการศึกษาภาคทฤษฎี ๕๕ หน่วยกิต และศึกษาเทคนิคปฏิบัติ ๒๗ หน่วยกิต ในขณะที่ภาควิชาเคมีของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยเฉลี่ยจะศึกษา

๓๕.๕, ๓๘.๒๕, ๓๖ หน่วยกิต/ปี ตามลำดับ สำหรับ การศึกษาภาคปฏิบัติของภาควิชาเคมี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และมหาวิทยาลัยมหิดลนั้น นิสิตนักศึกษาจะได้รับการฝึกอบรม ๑๖ และ ๒๒ หน่วยกิต ตามลำดับ

ถึงแม้ว่านักศึกษาหลักสูตรอนุปริญญาเคมีปฏิบัติ จะได้รับการฝึกอบรมทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติเป็น จำนวนมากถึง ๑๒๒ หน่วยกิตแล้วก็ตาม งานศึกษาเคมีปฏิบัติยังให้การสนับสนุนและส่งเสริมให้นักศึกษาได้รับความรู้เพิ่มเติมจากการจัดกิจกรรมและการศึกษานอกหลักสูตรเพื่อเสริมสร้างและสอดแทรกความรู้/ประสบการณ์ด้านอื่น ๆ นอกเหนือจากที่ได้รับการฝึกอบรมในห้องเรียน/ห้องปฏิบัติการด้วย กิจกรรมและการศึกษานอกหลักสูตรของนักศึกษาที่เป็นประโยชน์ ได้แก่ การฝึกอบรมวิชาทหาร การทัศนศึกษา และการจัดกิจกรรมเพื่อประโยชน์ของส่วนรวมในโอกาสพิเศษ ซึ่งจะสอดแทรกและปลูกฝังให้นักศึกษามีจิตใจเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่โอบอ้อมอารี และรู้จักการเสียสละเพื่อส่วนรวม ดังนี้

- จัดเลี้ยงอาหารเด็กกำพร้าเนื่องในวันเด็กแห่งชาติ
- ร่วมโครงการพัฒนาชนบทโดยการร่วมแรงร่วมใจกันสร้างโรงเรียนในท้องถิ่นทุรกันดาร ซึ่งเป็นการเสียสละและใช้เวลาในระหว่างปิดภาคการศึกษาให้เป็นประโยชน์
- จัดนิทรรศการทางวิชาการร่วมกับสถาบันการศึกษาอื่น เช่น จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- จัดหาเงินทุนสำหรับใช้ในการพัฒนากิจกรรมนักศึกษา โดยจัดทำและจำหน่ายสมุดราคาถูกและเบา แก้วเป็นรูปต่าง ๆ ออกจำหน่าย
- เยี่ยมชมกิจการและการปฏิบัติงานในโรงงานอุตสาหกรรม
- ฯลฯ

สำหรับช่วงเวลาภาคต้นของปีการศึกษา ๒๕๒๔ นี้ งานศึกษาเคมีปฏิบัติได้สนับสนุนให้นักศึกษาได้มีกิจกรรมนอกหลักสูตรหลายอย่าง ดังต่อไปนี้

(๑) จัดการทัศนศึกษาเนื่องในวันรับน้องใหม่ที่ จังหวัดระยอง เพื่อให้นักศึกษาได้รู้จัก เรียนรู้และหาประสบการณ์ในการอยู่และทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะ มีความรักพวกพ้องและสามัคคีปรองดองกัน

(๒) จัดงานวันเคมีปฏิบัติเมื่อวันที่ ๑ พฤศจิกายน ๒๕๒๔ ร่วมกับสมาคมศิษย์เก่าเคมีปฏิบัติเพื่อน้อมระลึกถึงพระคุณของ ฯพณฯ ดร. ตั้ว ลพานุกรม ผู้ก่อตั้งสถานศึกษาเคมีปฏิบัติซึ่งเป็นการส่งเสริมให้นักศึกษามีสำนึกของความกตัญญูต่องานที่เคารพนับถือผู้มีพระคุณ ซึ่งเป็นการปลูกฝังนิสัยที่ดีงาม เพื่อให้นักศึกษาเป็นพลเมืองดีในอนาคต

(๓) เข้าชมโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อดูและศึกษากิจกรรมวิธีการผลิตและการปฏิบัติงานจริง ๆ ของโรงงาน คาโออินดัสเตรียล ซึ่งผลิตผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันหลายอย่าง เช่น สบู่ แชมพู น้ำยาปรับสภาพเส้นผม น้ำยาทำความสะอาดถ้วยชาม น้ำยาฟอกขาวเสื้อผ้า เป็นต้น การเข้าดูงานในโรงงานทำให้นักศึกษาได้เห็นสภาพการทำงานที่แท้จริง ได้เห็นเครื่องจักรกลตลอดจนระบบการทำงานของโรงงาน ซึ่งไม่สามารถถ่ายทอดให้เห็นภาพพจน์ได้จากการบรรยาย

ในห้องเรียนหรือการศึกษาจากตำรา เพราะขบวนการบางอย่างในโรงงานอุตสาหกรรมไม่สามารถบรรยายได้ด้วยคำพูด นอกจากนั้นนักศึกษายังได้มีโอกาสซักถามปัญหาหรือข้อสงสัยจากผู้ปฏิบัติงานโดยตรง ทำให้นักศึกษาได้รับความรู้เพิ่มเติมนอกเหนือจากที่มีอยู่ในตำราและการเข้าเยี่ยมชมโรงงานยังเป็นการสร้างความสนใจของนักศึกษาในการเรียนรู้ด้วย

อาจกล่าวได้ว่า กิจกรรมและการศึกษานอกหลักสูตร มีประโยชน์มากต่อการพัฒนาคุณภาพและจิตใจ การเรียนจากตำราหรือในห้องเรียนอย่างเดียววันนั้น ยังมีขีดจำกัดที่จะให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ที่ดี และกว้างขวางพอ การอยู่ร่วมกันในสังคมจำเป็นต้องอาศัยประสบการณ์จริง ๆ ที่ได้พบเห็นมา และความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ดีและเหมาะสม ดังนั้นการส่งเสริมให้นักศึกษามีกิจกรรมและการศึกษานอกหลักสูตรระหว่างที่อยู่ในวัยเรียนย่อมเป็นการช่วยให้นักศึกษาได้เตรียมตัวและมีโอกาสพัฒนาดนเองก่อนที่จะออกไปประกอบอาชีพ การเข้าเยี่ยมชมและฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรมจึงเป็นกิจกรรมและการศึกษานอกหลักสูตรที่ช่วยเสริมสร้างความรอบรู้ให้กว้างขวางออกไปในข่ายงานสาขาที่นักศึกษาจะต้องเกี่ยวข้อง และสามารถนำไปประกอบอาชีพรับใช้สังคมและประเทศชาติต่อไป





นักศึกษาของสถานศึกษาเคมีปฏิบัติ เข้าเยี่ยมชมกิจการและกรรมวิธีการผลิตในโรงงานเคาโออินดัสเตรียล (ประเทศไทย) เมื่อวันที่ ๑๘ พฤศจิกายน ๒๕๒๕