

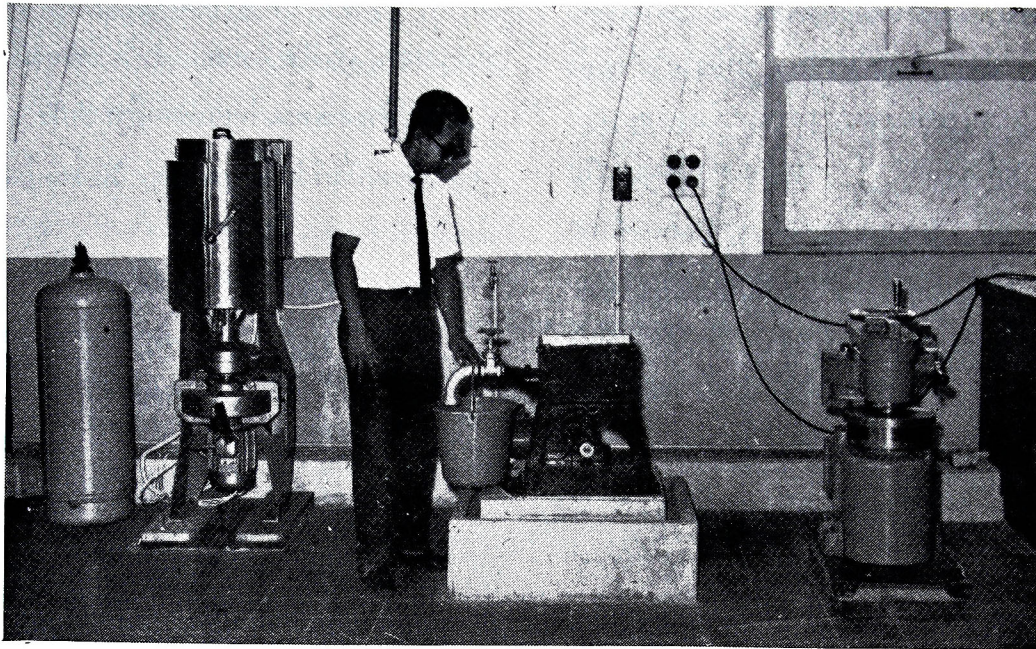


# ข่าวกรมวิทยาศาสตร์

กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๐๘

ฉบับที่ ๔๙

## การวิจัยเยื่อและกระดาษ



เครื่องฟอก กรอง และบดเยื่อกระดาษ  
ห้องปฏิบัติการเยื่อและกระดาษ กรมวิทยาศาสตร์

กระดาษเป็นสินค้าสำคัญอย่างหนึ่งที่เราต้องสั่งเข้ามาจากต่างประเทศเป็นปริมาณมาก เพราะเราผลิตขึ้นเองได้ไม่พอกับความต้องการ ในระหว่างปีพ.ศ. ๒๕๐๓-๒๕๐๖ เราต้องสั่งซื้อกระดาษจากต่างประเทศ ถึงร้อยละ ๘๐ ของปริมาณกระดาษที่ใช้ทั้งหมด เฉพาะปี พ.ศ. ๒๕๐๖ ปีเดียว เราสั่งเข้ามาถึง ๗๖,๒๘๓ ตัน คิดเป็นมูลค่า ๓๕๓ ล้านบาท ปริมาณกระดาษที่ต้องใช้จะสูงขึ้นเรื่อย ๆ ผู้เชี่ยวชาญที่มาทำการสำรวจเรื่องกระดาษของบริษัท Parson and Whittemore ได้ประมาณไว้ว่าในปี พ.ศ. ๒๕๑๐ ประเทศไทยจะต้องใช้กระดาษทุกชนิดรวมกันถึง ๑๒๐,๐๐๐ ตัน และในปี พ.ศ. ๒๕๑๘ จะเพิ่มขึ้นเป็น ๒๐๐,๐๐๐ ตัน และด้วยเหตุที่ประเทศเรายังผลิตกระดาษได้ยังไม่เพียงพอ เมื่อการใช้กระดาษจะต้องสูงขึ้นถึง ๒๐๐,๐๐๐ ตันในอีก ๑๐ ปี ข้างหน้า เราจะต้องสั่งซื้อกระดาษเข้ามาจากต่างประเทศเป็นจำนวนเงินมิใช่น้อย

ในปัจจุบันนี้มีโรงงานกระดาษที่เริ่มรู้จักกันอยู่ก็มีเพียง ๓ โรงงานเท่านั้น คือ โรงงานกระดาษสามเสน ทำกระดาษจากกระดาษใช้แล้ว (waste paper) โรงงานกระดาษกาญจนบุรี ทำกระดาษไม้ไผ่ และโรงงานกระดาษบางปะอิน ทำกระดาษจากฟางข้าว นอกนั้นจะมีอีกก็เป็นโรงงานเล็ก ๆ ของเอกชน ซึ่งทำกระดาษจากกระดาษใช้แล้วได้วันละไม่กี่ตัน สำหรับโรงงานกระดาษกาญจนบุรีและโรงงานกระดาษบางปะอินนั้น ก็ยังต้องใช้เยื่อซึ่งสั่งเข้ามาจากต่างประเทศ ผสมทำกระดาษในปีหนึ่ง ๆ เป็นราคาไม่น้อยด้วย



ประเทศไทยก็เป็นประเทศที่มีข้าวไม่มากนัก ไม่บางชนิดก็มีได้ใช้เป็นประโยชน์ในทางอื่นใด และไม่บางชนิดเช่นไม้ยางพารา เมื่อต้นแก่ ให้น้ำยาไม่ได้แล้ว ชาวสวนก็โค่นทิ้งเสียเป็นจำนวนมาก ๆ ไม่ได้ทำประโยชน์อย่างใดเลย นับว่าเสียทรัพยากรธรรมชาติไปเปล่า ๆ ด้วยเหตุนี้ทางกรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรมร่วมกับกรมป่าไม้ ได้ดำเนินการขอความช่วยเหลือจากเงินทุน พิเศษของ องค์การ สหประชาชาติ (UN Special Fund) เพื่อทำการวิจัยหาวัตถุดิบสำหรับทำกระดาษ และหาทางทำประโยชน์จากไม้ที่ใช่ ทำประโยชน์อื่นใดไม่ได้แล้ว เพื่อไม่ให้ทิ้งเสียไป ทางองค์การสหประชาชาติเห็นชอบด้วยในโครงการนี้ ได้ทุนร่วมกับรัฐบาลไทย ทำการสำรวจวัตถุดิบ ในการสำรวจครั้งนี้ องค์การ FAO เป็นผู้ควบคุมดูแลให้ปฏิบัติตามวัตถุประสงค์ และจัดหาเครื่องมือเครื่องใช้สำหรับการวิจัยเยื่อกระดาษ พร้อมทั้งให้ผู้เชี่ยวชาญร่วมดำเนินการในสาขาต่าง ๆ ตลอดจนแนะนำผลิตภัณฑ์กระดาษ ที่ต้องทำหน้าที่ในการสำรวจและวิจัยวัตถุดิบในเรื่องนี้

ทางกรมวิทยาศาสตร์ได้สนใจและทำการวิเคราะห์ และวิจัยเรื่องเยื่อไม้สำหรับทำกระดาษจากไม้ ที่มีประโยชน์อย่างอื่นน้อยมาแล้วหลายชนิด เช่น ไม้ทองหลาง ไม้ลำพู ไม้หนุ่น ไม้แค ไม้งั่ว ไม้มะกอกต่าง ๆ ไม้ยางพารา และพวกหญ้าต่าง ๆ ได้แก่นั่นอ่อน ต้นแฉม ต้นหญ้าตองกง ต้นกก เมื่อมีโครงการนี้ขึ้น จึงได้ให้ความร่วมมือกับกรมโรงงานอุตสาหกรรม ในส่วนที่เป็นเรื่องของ การวิจัยเยื่อไม้ ทางกรมวิทยาศาสตร์ได้จัดห้องสำหรับวิเคราะห์ วิจัยและทดสอบกำลังของเยื่อไม้ขึ้น โดยเฉพาะ ทั้งได้ติดตั้งเครื่องมือเครื่องใช้ ที่ได้รับภายใต้โครงการช่วยเหลือจากเงินทุนพิเศษขององค์การสหประชาชาติ เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ห้องทดลองและทดสอบกำลังของเยื่อกระดาษ ที่กรมวิทยาศาสตร์ได้จัดตั้งขึ้น นับว่าเป็นห้องทดลองแห่งแรกในประเทศไทย ที่มีเครื่องมือ เครื่องใช้ ครบถ้วนในกระบวนการวิจัยเรื่องเยื่อกระดาษ

ในการวิจัยในขั้นต้นนี้ กรมวิทยาศาสตร์ศึกษาหารายละเอียดต่างๆ เกี่ยวกับไม้ ซึ่งมีอยู่เป็นปริมาณมาก เช่น ปริมาณของเยื่อและสารอื่น ๆ ที่มีอยู่ในไม้นั้น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ การทำกระดาษ สภาวะที่เหมาะสมสำหรับย่อยไม้แต่ละชนิด และขั้นตอนมา

คุณสมบัติและความเหมาะสมของเยื่อที่ได้จากไม้นั้น ๆ เมื่อมีการศึกษาวิจัยในขั้นต้นนี้แล้ว กรมวิทยาศาสตร์จะเริ่มศึกษาไม้อื่น ๆ อีก ถึงแม้ว่าไม้นั้นจะไม่มีอยู่มากในปัจจุบัน แต่ถ้าเป็นไม้ที่ให้เยื่อกระดาษที่มีคุณภาพสูง ก็อาจจะปลูกแทนไม้เก่าที่ตัดไปแล้วได้ นอกจากศึกษาวัตถุดิบดังกล่าวแล้ว กรมวิทยาศาสตร์ยังมีแผนงานการศึกษารายละเอียดอื่น ๆ ของการทำกระดาษด้วย ฉะนั้น จึงหวังได้ว่าการวิจัยนี้ นอกจากจะเป็นการค้นหาวัตถุดิบที่เหมาะสม ที่มีในประเทศ ให้โรงงานกระดาษได้นำไปใช้แล้ว ยังเป็นวิถีทางที่กรมวิทยาศาสตร์จะรับใช้เอกชน และ โรงงานอุตสาหกรรมเกี่ยวกับปัญหาต่าง ๆ ในเรื่องเยื่อและกระดาษต่อไปด้วย

### เรื่องน่าสนใจ (ต่อจากหน้า ๕)

ได้คะแนนเยี่ยมสมควรได้รับรางวัลเหรียญเงิน ๒ คน และผู้สอบได้คะแนนดีมีสิทธิเข้าศึกษาต่อใน คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย หรือ คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยแพทยศาสตร์ ๒๐ คน

ในปีการศึกษา ๒๕๐๘ สถานศึกษาเคมีปฏิบัติ รับนักศึกษาใหม่ ๓๓ คน โดยผ่านการสอบคัดเลือกจากสภาการศึกษาแห่งชาติ และการสอบสัมภาษณ์จากคณะอาจารย์สถานศึกษาเคมีปฏิบัติ คงมีนักศึกษาในชั้นต่าง ๆ ดังนี้

ชั้นปีที่ ๑	มีนักศึกษา	๓๗ คน
ชั้นปีที่ ๒	„ „	๓๑ „
ชั้นปีที่ ๓	„ „	๒๑ „
รวมนักศึกษาทั้งหมด		๘๙ „
เป็นชาย	๕๗ คน	หญิง ๓๒ คน



# เรื่องน่าสนใจ

## ดินขาวสำหรับอุตสาหกรรมกระดาษ

ดินขาวเป็นวัตถุดิบที่สำคัญอย่างหนึ่งในอุตสาหกรรมกระดาษ คือทำหน้าที่ช่วยให้กระดาษทึบแสง ไม่ให้เห็นตัวหนังสือหรือลายพิมพ์อื่น ๆ ในหน้าตรงข้ามได้ง่าย ในขณะที่เราผลิตกระดาษได้เพียงร้อยละ ๑๐ ของปริมาณที่ต้องใช้ทั้งหมด ถึงกระนั้นก็ต้องส่งดินขาวมาใช้ถึงปีละไม่น้อยกว่า ๔,๐๐๐ ตัน หรือประมาณ ๕-๖ ล้านบาท เมื่ออุตสาหกรรมกระดาษขยายตัวต่อไปในอนาคต ปริมาณดินขาวที่จะต้องใช้ก็เพิ่มขึ้นเป็นทวีคูณ

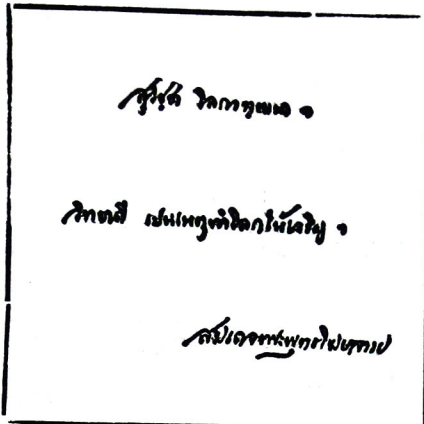
ได้มีเอกชนและบริษัทต่าง ๆ พยายามผลิตดินขาวจำหน่ายให้แก่โรงงานกระดาษหลายบริษัทแต่ปรากฏว่าคุณภาพของดินขาวที่ผลิตได้ไม่ดีพอที่จะใช้ในอุตสาหกรรมกระดาษได้

กรมวิทยาศาสตร์เห็นว่าดินขาวมีความสำคัญดังกล่าวแล้วและน่าจะหาชนิดที่มีคุณภาพดีภายในประเทศได้ จึงได้ศึกษาให้ละเอียดต่อไปว่า ลักษณะที่สำคัญสำหรับดินขาว ที่จัดว่าดีสำหรับอุตสาหกรรมกระดาษนั้นเป็นอย่างไร ปรากฏว่า คุณสมบัติที่สำคัญของดินขาวมีอยู่ ๓ ประการด้วยกัน คือ ความขาว ขนาดของเม็ด และอำนาจขจัดสี

เรื่องความขาวและขนาดของเม็ดดินขาวนั้น ทดสอบได้ง่ายและไม่ค่อยเป็นปัญหา เพราะเม็ดดินขาวภายในประเทศหลายตัวอย่างมีคุณสมบัติดังกล่าว เข้ามาตรฐาน บางตัวอย่างดีกว่าดินที่ส่งมาจากต่างประเทศเสียอีก ส่วนคุณสมบัติหลัก คือ อำนาจขจัดสีนั้น ทดสอบไม่ถนัดนัก และมีความสำคัญอยู่มากด้วย เพราะถ้าใช้ดินขาวที่มีอำนาจขจัดสีสูงเกินไปในการทำกระดาษ ย่อมทำให้บางส่วนของเครื่องจักรที่ใช้ผลิตกระดาษ เช่น Fourdrinier Wire เป็นต้น สึกหรือเร็วเกินไปเป็นเหตุหนึ่งที่ทำให้ต้นทุนการผลิตสูง ดังนั้น กรมวิทยาศาสตร์ให้ความสนใจคุณสมบัตินี้เป็นพิเศษโดยศึกษาและทดลองหาอำนาจขจัดสีของดินขาวจากแหล่งต่าง ๆ ภายในประเทศ เปรียบเทียบกับดินขาวที่ทางโรงงานกระดาษบางปะอิน และกาญจนบุรี ส่งขอเข้ามาสำหรับใช้

ในการศึกษาเรื่อง อำนาจขจัดสี กรมวิทยาศาสตร์ได้สร้างเครื่องมือทดสอบ และดัดแปลงแก้ไขจนได้ผลเชื่อถือได้แล้ว จึงให้ทดลองเปรียบเทียบดินขาวเหล่านั้น

จากผลของการทดลองหาอำนาจขจัดสีของดินขาวจากแหล่งต่าง ๆ ภายในประเทศรวม ๑๔ แหล่ง ปรากฏว่า ดินขาวเหล่านั้นมีอำนาจขจัดสีสูงกว่าดินขาวที่มาจากต่างประเทศ ทั้ง ๆ ที่ขนาดเม็ดของดินขาวเหล่านั้น ไม่แตกต่างกันไปจากที่ส่งมาจากต่างประเทศมากนัก ทั้งนี้อาจจะเป็นได้ว่า ดินขาวเหล่านั้นมีส่วนประกอบทางเคมี แตกต่างกับดินขาวจากต่างประเทศ กรมวิทยาศาสตร์จึงได้ทำการวิเคราะห์หาค่า ผลปรากฏว่า ดินขาวที่มีอำนาจขจัดสีสูงนั้นมีปริมาณของซิลิกา (Silica) สูงกว่าดินขาวที่มีอำนาจขจัดสีต่ำ จึงได้พยายามแยกซิลิกาที่มีอยู่ในดินขาวนั้น ออกมาให้มากที่สุด โดยการปล่อยให้ซิลิกานอนกัน โดยวิธีนี้สามารถที่จะลดอำนาจขจัดสี



ของดินขาวลงได้บ้าง แต่มีดินขาวบางชนิดไม่สามารถลดปริมาณของซิลิกา และอำนาจขจัดสีลงได้ การที่เบนเช่นนี้ อาจจะเนื่องมาจากสูตรอนุและโครงสร้างภายใน ของดินขาวนั้น ๆ เอง ซึ่งจะได้ทำการทดลองต่อไป รวมทั้งหาดินขาวจากแหล่งอื่น ๆ มาทดลองเพิ่มเติมอีกด้วย สำหรับขั้นนี้พอสรุปได้ว่า ดินขาวจาก ๑๔ แหล่งที่ได้ทดลองมาแล้ว มีคุณสมบัติ

อื่น ๆ ทัดเทียมกับดินขาวที่ส่งเข้ามาจากต่างประเทศ นอกจากอำนาจขจัดสีเท่านั้น

## ๕. วัสดุสำหรับผูกติดกระดาษน้ำตาลทราย

เพื่อให้เบนเครื่องหมายว่า น้ำตาลทรายที่ขนออกจากโรงงาน ได้เสียเงินสงเคราะห์ตามพระราชบัญญัติแล้ว สำนักงานกองทุนสงเคราะห์อุตสาหกรรมน้ำตาลทราย ได้ใช้แผ่นผ้ามีเครื่องหมายของสำนักงานฯ และหมายเลขลำดับ ผูกติดกับ กระสอบต่อมา ปรากฏว่า ได้มีผู้ปลอมแปลงชั้นผ้าดังกล่าว เพื่อหลีกเลี่ยงการเสียเงินสงเคราะห์ แต่ก็ถูกจับและในที่สุดก็แพ้คดีในศาล มีอยู่รายหนึ่ง มีความลึกลับซับซ้อนมาก ชั้นผ้าของกลางที่จับมานั้น กลับเหมือนกับแผ่นผ้าของสำนักงานกองทุนสงเคราะห์อุตสาหกรรม



น้ำตาลทรายมาก จนไม่สามารถตรวจดูได้ด้วยวิธีง่าย ๆ สำนักงานฯ จึงได้ส่งมาให้กรมวิทยาศาสตร์ช่วยตรวจให้เพื่อเป็นหลักฐานในการป้องกันต่อไป

กรมวิทยาศาสตร์ได้ตรวจดูอย่างละเอียดถี่ถ้วน โดยใช้วิธีต่าง ๆ ในที่สุดก็สามารถหาความแตกต่างระหว่างชั้นผ้าของกลางรวม ๑๕๐ ชั้น กับชั้นผ้าของสำนักงาน ๕๐ ชั้น ได้อย่างแน่นอน ทั้งนี้ได้รายงานให้สำนักงานฯ ทราบ เป็นที่เรียบร้อยแล้ว

### การให้คำแนะนำทางวิชาการเกี่ยวกับการผลิตเกลือเป็นอุตสาหกรรม

นับตั้งแต่กรมวิทยาศาสตร์ได้ทำการวิจัยปรับปรุงคุณภาพเกลือเป็นผลสำเร็จมาแล้ว ก็ได้พยายามเผยแพร่ความรู้ที่ได้มาแก่เอกชนและบริษัทต่าง ๆ ที่สนใจตลอดมา

ในระยะหลังกรมวิทยาศาสตร์ก็ได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่าง ๆ ดังกล่าวแก่บริษัท Cerabos Ltd. แห่งสาธารณรัฐแอฟริกาใต้ และแก่เจ้าหน้าที่ USOM ประจำประเทศลาว รวมทั้งพาไปดูสถานที่ทดลองและนาเกลืออีกด้วย ทั้งนี้นับได้ว่า ความอุตสาหกรรมพยายามที่ทุ่มเทไปในการวิจัยของกรมวิทยาศาสตร์มีได้ศูนย์เสียไปโดยเปล่าประโยชน์เลย

### อันตรายอันอาจเกิดจากการระเหยของทินเนอร์ (Thinners) ในสีพื้น

ในระหว่างเดือนมิถุนายน พ.ศ. ๒๕๐๘ กรมวิทยาศาสตร์ได้รับคำปรึกษาหา รือของสถาน ราชการ แห่ง หนึ่ง เกี่ยวกับเรื่องอันตรายอันเนื่องมาจาก การ ระเหย ของ ทิน เนอร์ ที่ใช้ผสมสีพื้นว่า อาจจะมีได้หรือไม่ เพียงใด อย่างไร

จากการศึกษาข้อเท็จจริงเพื่อตอบข้อข้องใจเรื่องนี้ กรมวิทยาศาสตร์เห็นว่าน่าจะได้นำมาลงในวารสารของกรมวิทยาศาสตร์อีกครั้งหนึ่ง เพราะเป็นเรื่องสาธารณประโยชน์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ที่อาจชีพในการพ่นสี ซึ่งทำหน้าที่อยู่เป็นประจำ จึงนำมาตีพิมพ์อีกครั้งหนึ่ง โดยสรุปข้อเท็จจริงไว้ ดังนี้

ประการแรก ทินเนอร์ต่างๆ ไปที่ใช้ผสมสีพื้นมีคุณสมบัติไวไฟเป็นอย่างมาก ในประเทศไทยอัคคีภัยเกิดขึ้นเพราะทินเนอร์มีหลายครั้ง สำหรับอันตรายต่อสุขภาพ ทินเนอร์สามารถละลาย

ไขมันในผิวหนังผู้ใช้ได้ดี ทำให้ผิวหนังนั้นแห้ง เปิดโอกาสให้จุลินทรีย์นำโรคเล็ดลอดเข้าไปได้ ทินเนอร์ปกติส่วนมาก มีอำนาจต่อระบบประสาทในลักษณะยาสงบ ซึ่งไม่สู้จะรุนแรงนัก แต่ถ้าสูดหายใจทินเนอร์ที่ระเหยเข้าไปเป็นเวลานาน ผู้ใช้ทั้งเด็กและผู้ใหญ่จะรู้สึกอ่อนเพลียลง และมีอาการง่วงนอน การสูดทินเนอร์ที่ระเหยเข้าไปในปอดเป็นอาเจิม จะทำให้หลอดลมระคายเคือง และอาจทำให้เยื่อหุ้มปอดอักเสบได้

ทินเนอร์เป็นสารผสมซึ่งมีสูตรการผลิตต่างๆ กัน โดยชนิดเพี้ยนกันบ้าง แล้วแต่ชนิดและเครื่องหมายการค้า อย่างไรก็ตาม ทินเนอร์ โดยทั่วไปจะต้องผสมด้วยสารต่างๆ ที่มีโทษและความรุนแรงต่างกันสารนั้นๆ ได้แก่

- ๑. สารจำพวก alcohols และ ether alcohols
- ๒. สารจำพวก esters ของ acetic acid และ halogen derivatives
- ๓. สารจำพวก aromatic hydrocarbons, petroleum naphthas และ chlorinated hydrocarbons
- ๔. สารจำพวก Ketones

#### ๑. สารจำพวก Alcohols และ Ether Alcohols

๑.๑ สารจำพวก alcohols คือ butyl และ amyl alcohols ซึ่งทั้ง ๒ ชนิดนี้มักกลิ่นเหม็น หลังจากการสูด amyl alcohol เข้าปอด จะมีอาการตามลำดับดังนี้ แสบคันคันตา ระคายหลอดลม หายใจไม่สะดวก คลื่นไส้ ปวดศีรษะ หรือ สายตาพร่า เพื่อคลั่งสลบ ตามเอกสารต่างประเทศพบว่า เคยมีผู้ถึงแก่กรรม ๒ ราย แต่ไม่ยืนยันว่าเป็นเพราะ amyl alcohol โดยเฉพาะ เนื่องจากมีสารอย่างอื่นผสมอยู่ด้วย

๑.๒ Butyl alcohol มีอันตรายคล้ายคลึงกับ amyl alcohol แต่ไม่รุนแรงหรือมากเท่า ไม่ปรากฏว่ามีผู้เสียชีวิต ปรากฏการณ์พิเศษของ butyl alcohol คือ คนงานมีเชื้อตาอักเสบ อักเสบรุนแรงที่สุดถึง "พอง" ในขณะเมื่อตรวจพบสารนี้ในโลหิต ๒๐๐ ส่วนในล้าน แต่เมื่อได้พักผ่อน อาการเชื้อตาอักเสบก็จะหายไปภายในระยะ ๑ สัปดาห์

๑.๓ Ether alcohols ซึ่งได้แก่ methyl, ethyl, propyl ethers of ethylene glycol ปกติไม่มีใครใช้กับทินเนอร์ เพราะราคาสูง ไม่ปรากฏอันตรายใด



๒. สารจำพวก Esters ของ Acetic Acid และ Halogen Derivatives

๒.๑ Amyl acetate ตัวของ Amyl acetate เอง ไม่ปรากฏว่ามีอันตรายรุนแรงอย่างไร แต่เนื่องจากสารนี้มีกลิ่นหอม จึงไม่เป็นที่ไว้วางใจนักสำหรับสุขภาพ เพราะกลิ่นหอมสามารถกลบกลิ่นเหม็นหรือสารระเหยอื่น ๆ ที่มีอันตราย โดยเฉพาะกลิ่นหอมอาจกลบกลิ่นของ benzene ซึ่งมีพิษมาก คนงานอาจไม่รู้ตัว amyl acetate เมื่อสูดหายใจประมาณครึ่งชั่วโมง จะมีอาการแสบคันที่ตา เจ็บคอ คอแห้ง ระคายปอด มีน้ำขี้มูก ง่วงนอน อาการคล้ายง่วงนอนหรือวางอย่างสลบอ่อน ๆ

๒.๒ Butyl acetate ออกฤทธิ์ทำนองสลบ แต่อ่อนกว่า amyl acetate

๒.๓ Ethyl acetate มีคุณสมบัติทำนองยาสลบ แต่อ่อนกว่า butyl และ amyl acetate แต่สามารถละลายไขมันซึมเข้ากระเพาะโลหิต (ทางการหายใจ) ได้ดี ในกระเพาะโลหิตสารนี้จะสลายตัว (esterase) แยกออกเป็น ethyl alcohol และ acetic acid

๒.๔ Ethyl chloro (bromo) acetate มีคุณสมบัติทำนองยาสลบแต่อ่อนกว่า esters ต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้ว แต่ทำให้ระคาย (Irritation) หลอดลมและปอดมากกว่า amyl acetate

๓. สารจำพวก Aromatic Hydrocarbons,

Petroleum Naphthas และ

Chlorinated Hydrocarbons

Aromatic hydrocarbons ให้โทษต่อร่างกายร้ายแรงมาก ส่วน aliphatic hydrocarbon หรือ petroleum naphthas ให้อันตรายน้อยมาก เป็นการตรงกันข้าม

๓.๑ Aromatic hydrocarbons ได้แก่ benzene, toluene และ xylene โดยเฉพาะ benzene มีคุณสมบัติละลายไขมันได้อย่างแรง เมื่อสูดหายใจเข้าปอดจะมีอาการแสบคอ แสบคันที่ตา ระคายปอดทันที ในปริมาณมาก benzene จะทำลายเยื่อหุ้มปอดปอดจะชำรุด (damage, pneumonitis, pulmonary edema และ hemorrhage) อย่างไรก็ดี เพราะอันตรายดังกล่าว ทินเนอร์ในปัจจุบันจึงไม่ใช่ benzene หรือ toluene หรือ xylene ผสมทินเนอร์ ส่วนใหญ่ใช้สาร petroleum naphtha แทน benzene ซึ่ง

มีคุณสมบัติในแง่ของทินเนอร์คล้ายคลึงกัน แต่ไม่มีอันตราย หนึ่งควรเป็นที่สังเกตว่า สำหรับทินเนอร์ทั่ว ๆ ไปเขาไม่ใช่ gasoline ผสม

๓.๒ Unsaturated paraffins (พวก petroleum naphtha) เมื่อได้มีการตัดแปลงแล้ว จะได้ cyclical hydrocarbons คล้าย ๆ aromatic hydrocarbons แต่โทษและอันตรายต่อร่างกายนั้นน้อยกว่า alkyl benzene และ halogen derivatives ของ petroleum hydrocarbon ในบางกรณีอาจใช้ผสมทินเนอร์บ้าง แต่ราคาแพง ส่วนทินเนอร์นั้นอาจกล่าวได้ว่า สารประเภทนั้นน้อยมาก นอกเสียจากทำให้ผิวหนังแห้งเมื่อถูมือหรือแขน เพราะเป็นสารที่ละลายไขมัน

๓.๓ Chlorinated hydrocarbons เช่น chloroform และ carbon tetrachloride ในบางกรณีก็ใช้ผสมทินเนอร์ chloroform เป็นยาสลบ มีอำนาจตรงต่อระบบประสาท ที่ใช้ผสมทินเนอร์ก็เพราะ chloroform ทำให้ทินเนอร์นั้น ๆ ลุกติดไฟได้ยากยิ่งขึ้น

๔. สารจำพวก Acetone และ Higher Ketones

สารจำพวก Ketones ทุกชนิดอาจกล่าวได้ว่า ให้อันตรายต่อร่างกายเพียงเล็กน้อย อาการที่มักพบคือ อาการคันที่เห็นมีน้ำขี้มูก ปวดศีรษะ ง่วงเหงา อ่อนเพลีย แต่ไม่ปรากฏว่ามีผู้ได้รับอันตรายถึงชีวิต การถ่ายเทอากาศที่ดีในห้องปฏิบัติการ จะไม่มีอันตรายเช่นนี้เกิดขึ้น นอกจากทำให้รู้สึกระคายคันที่ตาและจมูกบ้าง ตามเอกสารแจ้งว่า ร่างกายสามารถขับสาร Ketones นี้ แล้วถ่ายออกทางลมหายใจ และปัสสาวะ ได้เคยตรวจพบในโลหิตถึง ๒๐๐ มิลลิกรัมต่อโลหิตหนึ่งลิตร บุคคลนั้นก็มีได้มีอาการเจ็บป่วยแต่เพียงใด แสดงว่าร่างกายสามารถทนต่อ Ketones ได้ดีพอใช้

การศึกษาคุณค่าทางอาหารของมันเทศพันธุ์ต่าง ๆ

โดยเหตุที่มันเทศหรือที่ภาษาอังกฤษ เรียกว่า Sweet Potato เป็นพืชเถาที่มีหัวอยู่ในดิน ปลูกได้ง่าย และสามารถปลูกได้ทั่วทุกแห่งทุกภาคในประเทศไทย ในปีหนึ่งอาจจะปลูกได้ถึงสองครั้ง คือในต้นฤดูฝนครั้งหนึ่ง และในปลายฤดูฝนอีกครั้งหนึ่ง และผลผลิตก็ได้มาก ดังเช่นพันธุ์ขี้เฒ่า ในเนื้อที่ ๑ ไร่ จะได้มัน



หนัก ๒,๑๖๘ กิโลกรัม\* นอกจากนี้ ในมันเทศยังมีสารที่มีประโยชน์อีกหลายอย่าง โดยเฉพาะมีพวกคาร์โบไฮเดรตมาก จึงจัดเป็นอาหารที่ให้ความร้อนสูง นอกจากนั้นยังอาจจะใช้มันเทศเป็นวัตถุดิบสำหรับทำแป้ง ทำอัลกอฮอล์ ทำน้ำส้ม และใช้เป็นอาหารสัตว์ได้ โดยเฉพาะในต่างประเทศก็ใช้เป็นอาหารสำหรับโคสุกร ในประเทศไทย การใช้มันเทศเป็นอาหารสำหรับสัตว์ยังไม่เป็นที่แพร่หลาย ทั้งนี้ อาจจะเป็นเพราะว่า ปริมาณของมันเทศในท้องตลาดยังไม่ีมากพอที่จะนำไปใช้ในการเลี้ยงสัตว์ หรือคุณค่าทางอาหารของมันเทศยังมีได้ทราบกันโดยแพร่หลาย ประกอบทั้งมันเทศที่ปลูกอยู่ในเมืองไทย ก็มีอยู่ด้วยกันหลายพันธุ์ กรมวิทยาศาสตร์จึงได้ริเริ่มที่จะศึกษาคุณค่าทางอาหารของมันเทศพันธุ์ต่าง ๆ ที่จำหน่ายในท้องตลาดขึ้น และหวังว่าจากผลของการศึกษานี้ อาจจะใช้เป็นแนวทางแก่การคิดคำนวณ ในการที่จะใช้เป็นอาหารสัตว์ต่อไป หรืออาจจะใช้เป็นอาหารทดแทนอาหารสัตว์บางชนิด ที่ขาดแคลนหรือมีราคาสูงมากผิดปกติได้

ในการศึกษาเรื่องนี้ ได้วางแนวขอบเขตแห่งการศึกษาไว้ดังนี้

๑. วิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของมันเทศพันธุ์ต่าง ๆ ที่มีจำหน่ายในท้องตลาดในเรื่อง ความชื้น ไขมัน คาร์โบไฮเดรต เถ้า คัลเซียม ฟอสฟอรัส total invert sugar, vitamin A, ascorbic acid
๒. วิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของข้าวโพด
๓. เปรียบเทียบคุณค่าทางอาหารของมันเทศและข้าวโพด

การทดลอง

๑. ตัวอย่างมันเทศและข้าวโพด

ตัวอย่างมันเทศพันธุ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการทดลองนี้ ได้รับความเอื้อเฟื้อ จากนาย บุญธรรม ศิริลักษณ์ แห่งกรมการข้าวกระทรวงเกษตร ที่ได้กรุณาไปจัดหามาให้จากสถานีทดลองคลองรังสิต ปทุมธานี และได้ไปหาซื้อมาบ้างจากท้องตลาด รวมทั้งสิ้น ๘ พันธุ์ด้วยกัน เป็นที่น่ายินดีว่า ซอฟต์แวร์ต่าง ๆ ของมันเทศนี้ ไม่สามารถจะเรียกชื่อทางวิทยาศาสตร์ให้ถูกต้องได้ เพราะจะต้องดูลักษณะของใบและลำต้นประกอบด้วย ซึ่งไม่เป็นการสะดวกในเวลาจัดหาตัวอย่าง ซอฟต์แวร์ของมันเทศคงเรียกตามภาษาที่ชาวบ้านนิยมเรียกกัน เช่น โอ๊กุด กำมะหยี่ มันกระต่าย ฯลฯ แต่ได้

ถ้ารูปตัวอย่างมันเทศต่าง ๆ เก็บไว้เป็นหลักฐาน อีกประการหนึ่งก็คือ มันเทศพันธุ์ต่าง ๆ ที่นำมาทดลองนี้มีได้ทราบอายุของมันเทศโดยแน่ชัด สุดแล้วแต่จะหามาได้หรือจะหาได้จากท้องตลาด ดังนั้นก็อาจจะ เป็นเหตุก่อให้เกิดความคลาดเคลื่อนได้ เพราะอายุของมันเทศย่อมจะมีความสัมพันธ์กับส่วนประกอบของมันเทศด้วย

สำหรับมันเทศพันธุ์ต่าง ๆ ที่นำมาวิเคราะห์นั้น มีมันเทศแดงกลมจากรังสิต มันเทศขาวจากนครชัยศรี มันเทศกัญชา (แดงขาว) มันเทศก้ามเหยี่ยว (จักจก) มันเทศพวงจากอ่างทอง มันเทศมันกระต่ายจากรังสิต มันเทศโอ๊กุด มันเทศบางซอ รวม ๘ พันธุ์ด้วยกัน

สำหรับข้าวโพดนั้น ได้รับมาจากกรมปศุสัตว์ ๑ ตัวอย่าง และอีก ๓ ตัวอย่างซื้อมาจากที่ต่างๆ กันในกรุงเทพฯ ๓ แห่งเพื่อจะใช้เป็นเกณฑ์เปรียบเทียบกับมันเทศ

๒. วิธีทดลอง

ตัวอย่างมันเทศที่ได้มานั้น ต้องเอาไปล้างให้สะอาด เพื่อจะได้ชำระเอาดินที่ติดมาออกให้หมด เช็ดแล้วผึ่งลมให้แห้ง แล้วจึงหั่นเป็นชิ้นให้เล็กที่สุดเท่าที่จะทำได้ นำไปวิเคราะห์หาความชื้นโดยใช้ตัวอย่างมันเทศสดประมาณ ๑๐๐-๒๐๐ กรัม เอาเข้า vacuum oven โดยใช้ความร้อน ๗๐ องศาเซนติเกรด ใช้ความดันต่ำๆ ไม่เกินกว่า ๑๐๐ มิลลิเมตรของประเทศ จนกระทั่งได้น้ำหนักคงที่ ซึ่งใช้เวลาราว ๘-๑๐ ชั่วโมง หลังจากได้วิเคราะห์หาความชื้นแล้ว จึงเอามันเทศที่แห้งแล้วนั้น ไปบดให้ละเอียดโดยใช้เครื่องบด ให้มีความละเอียด ๒๐ mesh และใช้ตัวอย่างที่ละเอียดแล้วนั้นไปหาค่าประกอบอื่นๆ ต่อไป

สำหรับตัวอย่างที่จะหา total invert sugar นั้น ใช้ตัวอย่าง ๕ กรัม ใส่ centrifuge tube ขนาด ๕๐ ซม. ใส ๑๐% อัลกอฮอล์ลงไป ๒๕ ซม. คน และเอาเข้าเครื่อง centrifuge และรินเอาส่วนที่ใสออก โดยให้ผ่านในกรวยที่สามล้อยู่ เก็บส่วนใสไว้ใน volumetric flask ขนาด ๒๐๐ ซม. ใส อัลกอฮอล์ลงไป ในภาชนะ และสกัดอีกครั้งหนึ่ง ต่อจากนั้นในขั้นเป็นตัวสกัดแทนอัลกอฮอล์ จนกระทั่งน้ำที่สกัดได้ไม่มีน้ำตาลเหลืออยู่ (ใช้ Fehling's solution ตรวจ) ซึ่งจะได้ใช้เวลาราว ๑๕๐ ซม. แล้วเติมน้ำจนครบ ๒๐๐ ซม. และนำไปวิเคราะห์ครั้ง ละ ๒๕ ซม. ตามวิธี Modified Luff School method



มีชื่อที่นำสังเกตอยู่บ้างก็คือ ascorbic acid และ carotene อาจ จะสูญเสียไปได้บ้างระหว่างที่ถูกความร้อน ดังนั้นจึงได้ วิเคราะห์ทั้งในลักษณะที่เป็นมันเทศสดและมันเทศแห้ง

### ผลของการศึกษา

โดยเหตุที่มันเทศเป็นพืชที่ให้ โปรตีนต่ำ ดังนั้นในตัวอย่าง มันเทศพันธุ์ต่างๆ ที่ได้ทำการวิเคราะห์ จึงมีปริมาณของโปรตีน ต่ำ ก็อยู่ในระหว่างร้อยละ ๑.๘-๓.๗ จำนวนในลักษณะแห้ง (dry basis) สำหรับปริมาณของไขมันมีอยู่น้อยมาก ระหว่างร้อยละ ๐.๓-๑.๘ ส่วนปริมาณของกาก (crude fibre) มีอยู่ร้อยละ ๑.๕-๓.๐ เถ้า (ash) มีอยู่ร้อยละ ๒.๑-๓.๓ ดังนั้นมันเทศ จึงมีสารพวกคาร์โบไฮเดรตหรือ nitrogen-free extract อยู่มาก ซึ่งจะเห็นว่ามีอยู่ระหว่างร้อยละ ๕๐.๐-๕๒.๔ จึงทำให้มีคุณค่า ทางความร้อนสูง ระหว่าง ๓๗๕-๓๕๐ กิโลอรี

สำหรับแร่ธาตุที่สำคัญคือ คัลเซียม ฟอสฟอรัส และเหล็ก นั้น โดยการคำนวณจะเห็นว่า ในมันเทศในลักษณะที่แห้ง ๑๐๐ กรัม จะมีคัลเซียมอยู่ในระหว่าง ๘๐.๘-๑๓๕.๔ มิลลิกรัม ส่วน ฟอสฟอรัสนั้นจะอยู่ในระหว่าง ๘๒.๖-๑๖๕.๗ มิลลิกรัม ส่วน เหล็กนั้นนับว่ามีอยู่เป็นจำนวนน้อยมาก คือระหว่าง ๑.๗-๓.๖ มิลลิกรัม

สำหรับ total invert sugar ซึ่งหมายถึงบรรดानीตาลที่ ละลายได้ในน้ำ ซึ่งอาจจะเป็นพวก di- หรือ tri-saccharides เช่น พวก maltose หรือ lactose หรือพวก mono-saccharides ที่ สามารถแสดงถึง reducing property ได้ นั้น ในมันเทศพันธุ์ ต่างๆ ที่วิเคราะห์นั้นมอยู่ระหว่างร้อยละ ๘.๓-๑๘.๗

จะเห็นได้จากผลของการวิเคราะห์นี้ว่า ความแตกต่างใน ด้านคุณค่าทางอาหารระหว่างมันเทศพันธุ์ต่างๆ นั้น ไม่มีความ แตกต่างที่สำคัญเท่าใดนัก ไม่ว่าจะเป็นในด้านของโปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต เถ้า หรือแม้แต่ด้านคุณค่าทางความร้อน แต่ สำหรับปริมาณของคัลเซียมและฟอสฟอรัสของมันเทศพันธุ์ต่างๆ นั้น อาจจะมี ความแตกต่างกันได้บ้าง ทั้งนี้เข้าใจว่า สาเหตุ อันหนึ่งคงจะเนื่องมาจากความสามารถในการดูดเอาธาตุต่างๆ นั้น มาใช้ แตกต่างกันของแต่ละพันธุ์ก็ได้

สำหรับสารที่มีประโยชน์บางอย่าง เช่น carotene นั้น จะพบว่ามีเฉพาะในมันเทศบางพันธุ์เท่านั้น ส่วนบางพันธุ์นั้นไม่ พบ เช่น มันเทศกัญชา มันเทศกำมะหยี่ มันเทศพวง มันเทศ มันกระต่ายและมันเทศบางซอ พวกมันเทศพันธุ์ต่างๆ นี้ ส่วน มากมีสีขาวหรือค่อนข้างขาว บางพันธุ์ เช่น มันเทศขาวจากนคร ชัยคร มีสีส้มอยู่บ้างจึงมี carotene น้อย แท้ที่จริงแล้ว มันเทศ ที่มีเนื้อสีส้ม สดแดง หรือสีเหลืองนั้น มิใช่แต่จะมีแต่ carotene อย่างเดียว ยังมีพวก carotenoid อื่นๆ อีกด้วย ส่วนที่วิเคราะห์ ออกมานั้น ได้สกัดเอาแต่  $\beta$ -carotene ออกมาอย่างเดียว แล้ว คิดคำนวณออกมาในรูปของ Vitamin A โดยอาศัยหลักการตาม Agriculture Handbook No. 34\*<sup>๒</sup> เป็นเกณฑ์ สำหรับมันเทศ แดงกลมและมันเทศโอกุดนั้น นับว่ามี carotene มาก ซึ่งจะ เห็นได้จาก การวิเคราะห์ตัวอย่างมันเทศสดและมันเทศแห้ง กล่าว คือ มี ๑,๕๐๕ I.U. และ ๑,๑๑๐ I.U. ตามลำดับ ในรูป ของวิตามิน เอ ในตัวอย่างมันเทศสด และ ๒๘๐๐ I.U. และ ๒๒๓๑ I.U. ในลักษณะแห้ง เหตุผลที่วิเคราะห์ทั้งอย่างสดและ อย่างแห้ง ก็เพื่อจะดูว่า carotene ได้สลายไปมากน้อยเพียงใด ซึ่งจะเห็นว่า carotene บางส่วนได้สลายตัวไปในระหว่างที่ทำให้ แห้ง เหตุนี้จึงทำให้ carotene ที่เหลือในลักษณะแห้ง มีปริมาณ น้อยลง

ส่วน ascorbic acid นั้น ในมันเทศสดพันธุ์ต่างๆ นั้น จะมีอยู่ในระหว่าง ๘.๕-๒๓.๒ มิลลิกรัม ส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง ๘-๑๕ มิลลิกรัม แต่เพราะเหตุที่ ascorbic acid นั้นถูกออก ใต้ง่ายมาก ดังนั้นเวลาทำให้แห้งแล้ว จึงมี ascorbic acid ลด น้อยลงอย่างมากมาย คืออยู่ระหว่าง ๑.๓-๖.๗ มิลลิกรัม เหตุนี้ มันเทศแห้งจึงมี ascorbic acid เหลืออยู่น้อย

สำหรับข้าวโพดนั้น ส่วนมากเป็นข้าวโพดแห้ง ซึ่งมีความ ชื้นร้อยละ ๑๓.๓-๑๕.๑ สำหรับโปรตีนมีราวร้อยละ ๘.๘-๑๒.๕ (จำนวนในลักษณะแห้ง) นับว่ามีโปรตีนสูงกว่ามันเทศ สำหรับ ไขมันก็เช่นเดียวกัน ในข้าวโพดมีระหว่างร้อยละ ๔.๓-๖.๑ ซึ่ง ก็สูงกว่าในมันเทศ แต่คาร์โบไฮเดรตนั้นมีน้อยกว่ามันเทศ มีม อยู่ระหว่างร้อยละ ๗๘.๓-๘๒.๒ ส่วนคุณค่าทางความร้อนของ ข้าวโพดนั้น มีมากกว่ามันเทศ แต่นับว่าไม่มากนักคือ อยู่ระหว่าง ๕๐๘-๕๑๘ กิโลอรีใน ๑๐๐ กรัม ของข้าวโพดในลักษณะแห้ง



สำหรับคลัสเซียมในข้าวโพดนั้นไม่มีมากนัก นับว่าน้อยกว่าในมันเทศมาก คือมีระหว่าง ๓.๑-๕.๖ มิลลิกรัมใน ๑๐๐ กรัมของลักษณะแห้ง ส่วนฟอสฟอรัสในข้าวโพดนั้น มีมากกว่าในมันเทศมาก ระหว่าง ๒๖๑.๘-๓๕๕.๕ มิลลิกรัม สำหรับวิตามินเอ ซึ่งคำนวณมาจาก [ $\beta$ -carotene] ก็มีอยู่น้อยกว่าในมันเทศที่มีสีเหลืองจัด มี ๔๘๕ I.U. ที่สุกเกือบขาวก็ไม่พบ carotene สำหรับ ascorbic acid นับว่ามีปริมาณใกล้เคียงกับในมันเทศ คือมี ๒.๑-๒.๖ มิลลิกรัม ใน ๑๐๐ กรัมข้าวโพดในลักษณะแห้ง

### สรุป

๑. ได้วิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของมันเทศพันธุ์ต่าง ๆ รวม ๘ พันธุ์ (ชื่อของพันธุ์ต่าง ๆ เป็นชื่อที่เรียกกันตามภาษาพื้นเมือง) ปรากฏว่า องค์ประกอบทางอาหารของพันธุ์ต่าง ๆ นั้น มีแตกต่างกันอยู่บ้าง แต่ไม่มากนัก โดยทั่วไป มันเทศมีคาร์โบไฮเดรตสูง และมีโปรตีนต่ำ ไขมัน กาก เถ้า คลัสเซียม ฟอสฟอรัสมีปริมาณค่อนข้างต่ำ มันเทศบางพันธุ์ที่ไม่มีสีเหลืองหรือสีส้ม ปรากฏว่าไม่มี carotene

๒. สำหรับคุณค่าทางอาหารของข้าวโพดนั้น มีโปรตีนสูงกว่ามันเทศ และมีคาร์โบไฮเดรตน้อยกว่าองค์ประกอบอื่น ๆ ก็มีอยู่ไม่แตกต่างจากมันเทศเท่าใดนัก

๓. จากคุณค่าทางอาหารของมันเทศและข้าวโพดที่ได้วิเคราะห์มานี้ แสดงว่า มันเทศอาจจะนำไปใช้เป็นอาหารสัตว์ประเภทที่ให้คาร์โบไฮเดรต แทนอาหารจำพวกข้าว ปลายข้าว หรือข้าวโพดได้

### เอกสารอ้างอิง

๑. สมานวนกิจ - หลวง, พ.ศ. ๒๔๘๖: คุณประโยชน์ของมันเทศ กสิกร ๒๖ (๖), ๕๖๘ - ๕๗๕

๒. Agriculture Handbook No. 34: Composition of Foods Used in Far-Eastern Countries. Bureau of Human Nutrition and Home Economics, U.S. Department of Agriculture, Washington, D.C., p. 62

## ข้าวคืบหน้าเกี่ยวกับการป้องกันสวัสดิภาพของประชาชนผู้ใช้ภาชนะเคลือบ

กรมวิทยาศาสตร์ได้ร่วมมือกับกองควบคุมโรงงาน สำนักงานปลัดกระทรวงอุตสาหกรรม ส่งเจ้าหน้าที่ออกไปทำการสำรวจและเก็บตัวอย่างจาน ชาม ของโรงงานผลิตเครื่องเคลือบดินเผา และโรงงานผลิตภาชนะโลหะเคลือบ ในเขตจังหวัดพระนคร-ธนบุรี เพื่อเก็บตัวอย่างจาน ชามของโรงงานเหล่านั้น มาทำการตรวจวิเคราะห์ หาปริมาณของตะกั่ว ที่อาจละลายออกมาจากภาชนะเหล่านั้น จากผลของการตรวจวิเคราะห์ปรากฏว่า ไม่พบตะกั่วที่ละลายออกมาจากเนื้อเคลือบของภาชนะเหล่านั้น แต่ได้พบตะกั่วที่รูปดอกไม้หรือลวดลาย ที่ตกแต่งอยู่บนภาชนะของโรงงานบางแห่ง ในปริมาณเกินกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้คือ ๒ มิลลิกรัมต่อความจุ ๑ ลิตร ภาพดอกไม้หรือลวดลายที่ตกแต่งอยู่บนภาชนะนั้น บางโรงงานใช้สี เขียวหรือพ่นลงไป บางโรงงานก็ใช้รูปดอกไม้ ปิด แล้วนำไปเผา ให้ติดอยู่ภาชนะนั้น เพื่อให้ดูสวยงามน่าใช้ยิ่งขึ้น กรมวิทยาศาสตร์จึงได้แจ้งแก่เจ้าของโรงงานผู้ผลิต ขอให้งดใช้สีหรือรูปดอกไม้ที่ตรวจพบตะกั่วเหล่านั้นเสีย หรือหากจำเป็นจะต้องใช้จริงๆ เนื่องจากได้สั่งซื้อเข้ามาแล้ว ไม่สามารถจะนำไปใช้ในงานอื่นได้ ก็ให้ใช้แต่เพียงด้านนอกของภาชนะเท่านั้น ซึ่งโรงงานผู้ผลิตเหล่านั้นได้ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี

อนึ่ง กระทรวงเศรษฐการ ได้ประกาศ (ฉบับที่ ๓๔ พ.ศ. ๒๕๐๘ เรื่องการนำสินค้าเข้ามาในราชอาณาจักร) ไม่อนุญาตให้นำภาชนะกระเบื้องเคลือบที่ใช้บรรจุอาหารบริโภค ที่อาจมีตะกั่วละลายออกมาได้ เกินกว่า ๒ มิลลิกรัมต่อความจุหนึ่งลิตร เข้ามาในราชอาณาจักร ตั้งแต่วันที่ ๒๖ กุมภาพันธ์ ๒๕๐๘ นี้แล้ว และกรมศุลกากรก็ได้ให้ความร่วมมือในการตรวจวิเคราะห์ หาปริมาณของตะกั่วในภาชนะเคลือบที่ส่งมาจากต่างประเทศ เพื่อป้องกันมิให้ภาชนะเหล่านั้นผ่านเข้ามาภายในประเทศ และจำหน่ายให้แก่ประชาชนผู้ใช้ต่อไป อันเป็นการป้องกันสวัสดิภาพของประชาชนผู้ใช้ภาชนะเคลือบอีกทางหนึ่ง



### การศึกษาทดลองทำน้ำปลาโดยวิธีหมัก

การผลิตน้ำปลาแบบพื้นเมือง โดยเอาปลาผสมกับเกลือ แล้วเติมน้ำพอท่วม ทิ้งไว้ให้การสลายตัว ค่อยๆ เป็นไปตามธรรมชาตินั้น กว่าจะได้น้ำปลาที่ใช้ได้ จะต้องรอนานถึง ๑ ปี ปลาที่ชาวบ้านใช้ทำน้ำปลามักจะเป็นปลาขนาดเล็ก ขนาดใหญ่ที่ใช้ทำ ก็ไม่เกินปลาทุ สมัยหนึ่งโรงงานทำน้ำปลา หมักปลาในที่ร่ม บ่อหมักหรือถังหมักอยู่ในโรงงานที่มีหลังคาคลุม แดดส่องไม่ถึง หรือทำเป็นลังก่อด้วยปูนขนาดใหญ่อยู่ใต้พื้น ต่อมาได้เปลี่ยนเป็นหมักในที่โล่ง เพื่อให้ความร้อนและแสงแดดช่วยในการเปลี่ยนแปลงเป็นไปอย่างรวดเร็ว และยังเชื่อว่าน้ำปลาดี จะต้องใช้เวลา ๑-๒ ปี การศึกษาวิเคราะห์เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงระหว่างการหมัก ยังไม่ปรากฏว่าได้เคยมีผู้ทำกันมาก่อน

การทำน้ำปลาเป็นการเปลี่ยนโปรตีนให้กลายเป็นกรดอะมิโน (amino acid) อย่างช้าๆ โดยอาศัยแบคทีเรียและเอนไซม์ที่มีอยู่ในปลา แบคทีเรียและเอนไซม์เหล่านี้ควรจะอยู่ในส่วนลำไส้ ฉะนั้นจึงได้ทดลองหมักไตปลา เพื่อดูความแตกต่างไปด้วย

นอกจากนั้นการสับหรือบดปลาลงเป็นส่วนเล็กๆ แล้วหมักกับเกลือ อาจช่วยให้การเปลี่ยนแปลงเป็นน้ำปลาเกิดขึ้นได้ เร็วกว่าการใช้ปลาทั้งตัว

เนื่องจากการจัดหาปลาจะยากหรือปลาเล็กปลาน้อยมาเพื่อทำการทดลองนั้น ต้องไปยังแถวที่มีการจับปลา จึงได้ใช้ปลาทุซึ่งหาได้ง่ายแทน การทดลองปรากฏดังต่อไปนี้

#### การทดลอง

๑. ใช้ปลาทุทั้งตัวหนัก ๔ กิโลกรัม ล้างให้สะอาด เกลือเม็ด ๒ กิโลกรัม เรียงปลาทุลงในภาชนะที่ไร้หมัก แล้วโรยเกลือสลับกันไปจนหมด เติมน้ำ ๑ ลิตร ให้ท่วมปลา ใช้ภาชนะที่มีน้ำหนักกดข้างบน เพื่อให้ปลาจมอยู่ข้างใต้ ปิดฝา ตั้งทิ้งไว้ในห้องที่แสงสว่างผ่านเข้าได้เต็มที่ และมีแดดส่องถึงในตอนเช้า อุณหภูมิโดยเฉลี่ยประมาณ ๓๐ องศาเซลเซียส

๒. บดปลาทุจำนวน ๔ กิโลกรัม ผสมเกลือ ๒ กิโลกรัม ในภาชนะชนิดเดียวกับที่ใช้ในข้อ ๑ เติมน้ำ ๑ ลิตร คลุกเคล้าให้เข้ากัน แล้วเก็บไว้เช่นเดียวกับในข้อ ๑

๓. ใช้ไตปลาทุ ๒ กิโลกรัม เกลือ ๑ กิโลกรัม และน้ำ ๑ ลิตร สับไตปลาแล้วคลุกกับเกลือ เติมน้ำตามส่วน แล้วหมักไว้เช่นเดียวกับการทดลองข้อ ๑

๔. ใช้ไตปลา ๒ กิโลกรัม ปลาทุสด ๒ กิโลกรัม เกลือ ๒ กิโลกรัม และน้ำ ๒ ลิตร สับปลาทุและไตปลาทุ นำมาคลุกกับเกลือ เติมน้ำตามส่วนที่กล่าว แล้วหมักไว้เช่นเดียวกัน

#### สรุปผลของการทดลอง

สรุปผลของการทดลองได้ว่า ภายหลังการหมักไปได้ ๑ เดือน ความแตกต่างของ total nitrogen ของน้ำปลา ที่ได้จากหมักปลาบดและปลาทุทั้งตัว มีเพียงเล็กน้อย และจะแตกต่างกันมากขึ้นทุก ๆ เดือน เมื่อถึงปลายเดือนที่ ๕ และ ๖ total nitrogen ของน้ำปลาจากปลาบด จะสูงถึง ๒๗ กรัมต่อลิตร ส่วนน้ำปลาจากปลาทั้งตัวมี total nitrogen เพียง ๑๘ กรัมต่อลิตร ต่อจากนั้นปริมาณของ total nitrogen ของน้ำปลาบดเกือบจะคงที่ หรือปริมาณ total nitrogen ขึ้นสูงสุดภายใน ๕-๖ เดือน แต่สำหรับปลาทั้งตัวยังคงมีการเปลี่ยนแปลงอย่างช้า ๆ ต่อไป ในเดือนที่ ๘ จะได้ total nitrogen ประมาณ ๑๕ กรัมต่อลิตร

สำหรับ amino nitrogen ก็เพิ่มขึ้นตามส่วนกับ total nitrogen

ส่วนน้ำที่เติมลงไปภายหลังการเอาน้ำปลาครั้งแรกออกแล้วเกือบจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงต่อไป เมื่อทิ้งไว้ต่อมาอีก ๔ เดือน น้ำปลาที่ได้ทั้งสองวิธี สันนิษฐานว่าดีพอ ส่วนกลิ่นอยู่ในเกณฑ์พอใช้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากชนิดของปลาที่ใช้ก็ได้ และปลาทุจัดว่าเป็นปลาที่มีไขมันค่อนข้างสูง ซึ่งอาจทำให้มีกลิ่นแตกต่างจากปลาที่มีไขมันต่ำ

การใช้ไตปลา ไม่ช่วยการสลายตัวของปลาหรือทำให้ได้ผลเร็วขึ้น แต่น้ำปลาที่ได้มีสีสวยและกลิ่นหอมดีกว่า

#### ข่าวสถานศึกษาเคมีปฏิบัติ

การอบรมนักศึกษาของสถานศึกษาเคมีปฏิบัติ ประจำปีการศึกษา ๒๕๐๗ ได้สิ้นสุดลงในเดือน มีนาคม ๒๕๐๘ มีผู้สำเร็จหลักสูตร ๓ ปี ๒๓ คน เป็นชาย ๖ คน หญิง ๑๗ คน ผู้สอบ



# ผลการปฏิบัติงานของกรมวิทยาศาสตร์

ระหว่างเดือนเมษายน—มิถุนายน ๒๕๐๘

## งานติดต่อโต้ตอบ

ปริมาณหนังสือที่รับเข้าและส่งออกในระยะ ๓ เดือน มีจำนวน ๓,๓๖๗ ฉบับ เป็นหนังสือรับเข้า ๑,๔๗๔ ฉบับ หนังสือส่งออก ๑,๘๙๓ ฉบับ

## งานจัดท้าววัสดุครุภัณฑ์

แผนกพัสดุ สำนักงานเลขาธิการกรม ได้ดำเนินการนำของออกจากด้านศุลกากรตามพิธีการศุลกากร รวม ๑๑ ครั้ง จำนวน ๓๘ หีบ เป็นของ ๓ ชุด และ ๘๑๖ ชิ้น นาน้ำหนัก ๑๑,๘๐๕.๔๔ กิโลกรัม คิดเป็นเงิน ๕๖,๗๘๑.๗๑ บาท ของดังกล่าวเป็นเครื่องมือเครื่องใช้ทางวิทยาศาสตร์รวมทั้ง เคมี ภัณฑ์ของกรมวิทยาศาสตร์สั่งซื้อโดยตรงจากต่างประเทศ

## งานบริการห้องสมุด

ห้องสมุดกรมวิทยาศาสตร์ได้รับสิ่งพิมพ์ต่างๆ รวมทั้งสิ้นจำนวน ๓,๕๕๐ เล่ม และปริมาณสิ่งพิมพ์ที่มีผู้ใช้ ๒,๐๑๑ เล่ม แยกประเภทตามรายเดือนได้ดังนี้

	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	รวม ๓ เดือน
หนังสือ (เล่ม)	๒๔	๘	๑๔๗	๑๘๐
จุลสาร (เล่ม)	๓๕๒	๑๕๐	๒๒๔	๗๒๖
วารสาร (เล่ม)	๘๘๐	๑,๐๕๕	๖๑๐	๒,๖๔๕
ไมโครฟิล์ม (หน้า)	-	-	-	-
สิ่งพิมพ์ที่มีผู้ใช้ (เล่ม)	๓๕๐	๗๘๐	๘๗๑	๒,๐๑๑

## งานเผยแพร่ความรู้ทางวิชาการ

กรมวิทยาศาสตร์ได้ส่งบทความซึ่งข้าราชการกรมวิทยาศาสตร์เป็นผู้เรียบเรียง เพื่อบรรยายทางวิทยุ กระจายเสียง ณ สถานีวิทยุกระจายเสียงแห่งประเทศไทย ในรายการ “วิทยาศาสตร์สำหรับประชาชน” เป็นประจำทุกเดือน เดือนละ ๑ ครั้ง ดังนี้

เมษายน ๒๕๐๘ เรื่อง “วันสิ้น” เรียบเรียงโดย กองวิทยาศาสตร์ ชั่วภาพ

พฤษภาคม ๒๕๐๘ เรื่อง “หลอดไฟฟ้า” เรียบเรียงโดย นางจรรยาพันธ์ วสุธาร

มิถุนายน ๒๕๐๘ เรื่อง “กาซคาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำแข็งแห้ง” เรียบเรียงโดย นายสมพล สุยะสินธุ์

และได้จัดส่งบทความดังกล่าวเพื่อลงพิมพ์ในวารสาร “วิทยาศาสตร์” ของสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ และหนังสือพิมพ์ข่าวพาณิชย์

นอกจากนั้นข้าราชการกรมวิทยาศาสตร์ ยังได้บรรยายเรื่องอื่นๆ เพื่อเผยแพร่ความรู้ด้านวิชาการ ณ สถานีวิทยุกระจายเสียงประจำถิ่น ในรายการสนทนาวิทยาศาสตร์กับท่าน ในเดือนพฤษภาคม ๒๕๐๘ นางบัวทมาวดี สุทัศน์ ณ อยุธยา หัวหน้าแผนกฟิสิกส์ และนางสาวพานี แสงสว่าง นักวิทยาศาสตร์ไทย ได้ไปสนทนาเรื่อง “การฝึกอบรมเกี่ยวกับมาตรฐานอุตสาหกรรม”

## งานบริการช่าง

แผนกช่าง และแผนกฟิสิกส์ ได้ปฏิบัติงานซ่อม สร้าง และบำรุงรักษาเครื่องมือเครื่องใช้ ให้แก่ราชการ กรมวิทยาศาสตร์ และส่วนราชการอื่นที่ติดต่อขอความร่วมมือมา รวมทั้งสิ้น ๖๗๘ รายการ

## งานวิเคราะห์วัตถุตัวอย่าง

ในระหว่างเดือน เมษายน-มิถุนายน ๒๕๐๘ กรมวิทยาศาสตร์ได้ทำการวิเคราะห์วัตถุตัวอย่างต่างๆ ให้แก่ส่วนราชการ องค์การ บริษัท ห้างร้าน และเอกชน ๑,๗๓๑ ตัวอย่าง คิดเป็นรายการการวิเคราะห์ ๑๐,๕๒๐ รายการ

## การให้ความร่วมมือแก่หน่วยราชการอื่นและเอกชน

ส่วนงานต่างๆ ของกรมวิทยาศาสตร์ ได้ให้ความร่วมมือทางด้านวิชาการแก่หน่วยราชการอื่น และเอกชน ตามที่ได้ติดต่อขอความช่วยเหลือมาดังต่อไปนี้



กองเคมีได้ให้ความร่วมมือ ในเรื่อง

- ผักอบรมการวิเคราะห์แร่และโลหะ ให้แก่ นาย คาร์ล ทรัพพ์เชิน และนายสมหมาย ประรังกะโม นิสิตชั้นปีที่ ๔ และวิทยาศาสตร์จุฬาลงกรณ มหาวิทยาลัย
- ตอบปัญหาเรื่องการกำหนดเกณฑ์คุณภาพของ ปุ๋ย ให้แก่บริษัท เกร็งชัช อิมพอร์ต
- ช้แจง เรื่องมาตรฐานความชื้นของน้ำบริโภค ตลอดจนหน่วยที่ใช้วัด ให้แก่ห้างหุ้นส่วน สามัญนิติบุคคล แสงหัตถการ
- ให้คำแนะนำวิธีแก้ไขน้ำกระด้าง วิธีลดความ กระด้างของน้ำ เพื่อใช้กับหม้อน้ำและบริโภคน้ำ ให้แก่กองพันทหารช่างก่อสร้างที่ ๘๐๘ กอง ทักษบก สหรัฐอเมริกา ค่ายชาญสินธพ อำเภอ พนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา
- ให้คำปรึกษา และแนะนำวิธีแก้ไขน้ำที่ใส่ทำ น้ำแข็งไม่ให้เป็นฝ้า และได้ทำการวิเคราะห์น้ำ บาดาล บริเวณโรงน้ำแข็ง ตำบลสลกบาตร อำเภอชาวมวลลักษ์บุรี จังหวัดกำแพงเพชร
- ทำการวิเคราะห์น้ำฝนที่มีลักษณะผิดปกติ และ ให้คำชี้แจงโดยพิจารณาจากผลการวิเคราะห์ ให้ แก่จังหวัดระนอง
- ช้แจงเกี่ยวกับอันตรายจากการระเหยของ ทิน-เนอร์ (Thinner) ต่อร่างกาย ให้แก่กอง สืบสวน กรมการทหารบก

กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพได้ให้ความร่วมมือในเรื่อง

- ผักอบรมเกี่ยวกับการถนอมอาหารต่าง ๆ ใน เรื่องต่างๆ โดยทั่วไป เช่น การหั่นผลไม้ การเก็บ การบรรจุ และการใช้เคมีภัณฑ์กันบูด เรื่องมาตรฐานอาหาร การตรวจอาหารกระป๋อง การวิเคราะห์น้ำผลไม้ต่างๆ เช่น น้ำมะเขือเทศ น้ำมะนาว ให้แก่นิสิตชั้นปีที่ ๔ คณะวิทยา-ศาสตร์ จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย

- ให้คำแนะนำเรื่องน้ำมัน เมล็ดตะกบก แก่นาย บุญทรัพย์ สฤกษ์ผล
- ใ้รายชื่อพันธุ์ไม้ในประเทศไทยที่มีน้ำมันหอม ระเหย ซึ่งอาจใช้เป็นวัตถุดิบผลิตสินค้าประเภท เครื่องหอมได้ แก่สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมสินค้าส่งออก
- พิจารณาและรวบรวมเอกสารแนะนำอันเป็น ประโยชน์แก่ผู้บริโภค และผู้ซื้อสินค้า เพื่อจัดส่ง ให้แก่สภาสตรีแห่งชาติในพระบรมราชินูปถัมภ์

กองฟิสิกส์และวิศวกรรมได้ให้ความร่วมมือในเรื่อง

- ให้คำแนะนำชี้แจง หลักการในการวิเคราะห์หา ปริมาณตะกั่วในภาชนะกระเบื้องเคลือบ แก่ นายฮิเดโอะ คูเมดา (Hideo Kumeda) เลขา- นุการเอกอัครราชทูตญี่ปุ่น
- ใ้บริการใช้ห้องปฏิบัติการ เซรามิกส์ แก่นขอ อำเภอ ธีระชาติ ภายใต้การควบคุมและแนะนำ ของเจ้าหน้าที่กรมวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมการ พัฒนาอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์เครื่อง บนดินเผา
- ให้คำปรึกษาและแนะนำเกี่ยวกับเรื่อง “การทดสอบคุณภาพของบิทูเมน (Bitumen) และเขม่า (Carbon Black) แก่พันตรีหญิง สมสมัย สิทธิเกษร แห่งกองวิทยาศาสตร์ กรมสรรพาวุธ ทหารบก
- ให้คำปรึกษาแนะนำในเรื่อง “สารตะกั่วที่มีอยู่ในชามเคลือบ” แก่นายประหัด ชุมเกษียณ ผู้จัดการ โรงงานโลหะเคลือบ และนายจรัญ ตันนำแสง แห่งบริษัทข้าวไทย จำกัด
- ให้คำปรึกษาและแนะนำเกี่ยวกับเรื่อง “การวิเคราะห์หาโลหะที่ละลายอยู่ในน้ำมัน” แก่นาย ยอร์ช เดอชชัว และนายกมล ชินตระการ แห่ง บริษัททลส
- ตอบปัญหาเกี่ยวกับเตาเผาสารเคมี ของโรงงาน ภาชนะเคลือบ อังเภอพระประแดง จังหวัด สมุทรปราการ พร้อมทั้งให้คำแนะนำเกี่ยวกับการแก้ไข แก่นายสมิท กันภัย เจ้าของสวน และปลัดอำเภอพระประแดง



## โครงการวิจัยได้ให้ความร่วมมือในเรื่อง

- ให้บริการวิเคราะห์ถ่านหินลิกไนท์ (lignite) โดยใช้ Infrared Spectrophotometer เพื่อตรวจหาความแตกต่างของถ่านหินลิกไนท์ ซึ่งได้จากแหล่งต่าง ๆ คือที่แม่เมาะ ลี และฝาง แก่คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ให้บริการวิเคราะห์หมักพืชมพูนชั้นผ้า ซึ่งใช้ผูกติดกระสอบน้ำตาล แก่กองทุนสงเคราะห์อุตสาหกรรมน้ำตาลทราย
- ให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการผลิตเกลือ และการทำนาเกลือ แก่นายแอล. เอช. เบลล์ (L.H. Bell) เจ้าหน้าที่ USOM ประจำประเทศลาว
- ให้ข้อคิดเห็น เรื่องดินขาวที่ใช้ในการทำกระดาษ แก่นายเซวี่ คูหากาญจน์ แห่งโรงงานรัถีกาญจน์
- ให้บริการวิเคราะห์สารต่าง ๆ โดยใช้ Infrared Spectrophotometer ให้สถาบันต่าง ๆ ๑ ตัวอย่าง โดยใช้ Ultraviolet Spectrophotometer ๑ ตัวอย่าง โดยใช้วิกิ จุลวิเคราะห์ (Micro Analysis) ๒ ตัวอย่าง และวิเคราะห์เยื่อกระดาษให้แก่โรงงานกระดาษบางปะอิน ๓ ตัวอย่าง
- ให้คำแนะนำเกี่ยวกับหลักการทำเกลือโค๊ะ แก่นายทรงศักดิ์ รัตนพิทักษ์สุข
- ศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของก้นกรองบุหรี ให้แก่บริษัทไดอิมบุซโซ ซึ่งประสงค์จะขอได้รับการส่งเสริมการลงทุนตั้งโรงงานผลิต
- ให้บริการเพื่อการวิจัยแก่นิสิตชั้นปริญญาโท คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ข้าราชการปฏิบัติงานพิเศษ

๒ เมษายน ๒๕๐๘

นางบุญล้อม ทิวานนท์ นักวิทยาศาสตร์เอก และนางอุษา อันตะริกานนท์ นักวิทยาศาสตร์โท ได้ไปชักตัวอย่างถ่านโค้ก

ปริมาณ ๓๕๐ เมตริกตัน ซึ่งใช้ในการหลอมเหล็ก ที่โรงงานมักกะสัน การรถไฟแห่งประเทศไทย จำนวน ๔ ตัวอย่าง เพื่อทำการวิเคราะห์ตรวจสอบคุณภาพประกอบการซื้อขาย

๘ เมษายน ๒๕๐๘

นางบุญล้อม ทิวานนท์ นักวิทยาศาสตร์เอก และนางสาวอุไร สุนทรโรทก นักวิทยาศาสตร์โท ได้ไปตรวจโรงงานผลิตน้ำตาลความสะอาดสุกัณฑ์ ของนายสะสม วิเศษศิริ เพื่อประกอบการพิจารณารับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์ของโรงงาน

ดร. เจริญ วัชรรังษี นักวิทยาศาสตร์โท ได้เข้าร่วมประชุมเรื่องการควบคุม การผลิตอาหารกระป๋อง ที่กระทรวงอุตสาหกรรม

๘ เมษายน ๒๕๐๘

ข้าราชการกรมวิทยาศาสตร์ได้เดินทางไปชมโรงงานผลิตอาหารสำเร็จรูปของ อสร. ที่อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี

๑๕-๑๖ เมษายน ๒๕๐๘

นายวงศ์ แนวพนิช หัวหน้ากองเคมี นางบุญล้อม ทิวานนท์ นักวิทยาศาสตร์เอก และนางสาววิศดา บันยารชุน นักวิทยาศาสตร์เอก ได้ไปชักตัวอย่างทองแดงแท่ง ปริมาณ ๘๖.๕ เมตริกตัน ซึ่งใช้ในการผลิตเหรียญกษาปณ์ ที่กองกษาปณ์ กรมธนารักษ์ จำนวน ๔ ตัวอย่าง เพื่อทำการวิเคราะห์ตรวจสอบคุณภาพ ประกอบการซื้อขาย

๒๖ เมษายน ๒๕๐๘

นายมนูญ ประัญคค์ รองอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์ และคณะ ประกอบด้วย นายนิมิต วรพันธ์ หัวหน้าแผนกทดสอบวิธีวิเคราะห์ นางสาวแจลล์ หตะกมล นักวิทยาศาสตร์โท ได้เดินทางไปสำรวจวัตถุดิบ และการผลิตเครื่องปั้นดินเผาตามจังหวัดต่าง ๆ ทางภาคใต้ตามโครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา การสำรวจวัตถุดิบ ในการนี้มีคณะเจ้าหน้าที่สำรวจแหล่งเกิดและปริมาณของสาหร่ายทะเล ประกอบด้วยนางสาวจรรยา โพธิ์พรรค นักวิทยาศาสตร์โท และนางสาวรัชชา กาญจนระวีชัย นักวิทยาศาสตร์ตรี ร่วมเดินทางไปสำรวจแหล่งเกิดและปริมาณของสาหร่ายทะเลด้วย ตามโครงการสำรวจแหล่งเกิดและปริมาณของสาหร่ายทะเล



นางวงศ์ แแนวพนิช หัวหน้ากองเคมี และนางสาววิดา บินยารชุน นักวิทยาศาสตร์เอก ได้ไปตรวจโรงงานผลิตก๊าซ ออกซิเจนและ ไนโตรเจน ของบริษัทธนบุรีออกซิเจน จำกัด เพื่อประกอบการพิจารณาการรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์ของบริษัท

๒๘ เมษายน ๒๕๐๘

นางวิรดา ดิษขมณฑล นักวิทยาศาสตร์เอก ได้ไปตรวจ โรงงานผลิตอาหารกระป๋อง ในจังหวัดพระนคร และธนบุรี ร่วมกับคณะอนุกรรมการ พิจารณาอนุญาตให้ตั้ง โรงงาน ผลิตอาหาร กระป๋อง ซึ่งมีโรงงานที่ขอตั้งใหม่ ๒ โรงงาน และโรงงานที่ ครบกำหนดให้แก้ไขสิ่งบกพร่องอีก ๒ โรงงาน

๓๐ เมษายน ๒๕๐๘

นายชายไหว แสงรุจิ หัวหน้ากองฟิสิกส์และวิศวกรรม และดร. เจริญ วัชรรังษี นักวิทยาศาสตร์โท ได้เดินทางไปตรวจ โรงงานเครื่องเคลือบ ที่อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ

เมษายน ๒๕๐๘

นายผวน โปรยสุวรรณ นักวิทยาศาสตร์เอก ได้รับแต่งตั้งเป็นผู้แทนกรมวิทยาศาสตร์ ร่วมในการประชุมของคณะ กรรมการพิจารณาพิทักษ์อาหารขาเข้า เพื่อพิจารณาเกี่ยวกับ Topped crude oil ที่จะนำเข้ามาในประเทศไทย เพื่อผลิตน้ำมัน หล่อลื่น

๗ พฤษภาคม ๒๕๐๘

นายชค บุนนาค อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์ และคณะนัก วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย ดร. ประพฤทธ์ ณ นคร นักวิทยาศาสตร์พิเศษ นายชายไหว แสงรุจิ หัวหน้ากองฟิสิกส์และ วิศวกรรม ดร. เจริญ วัชรรังษี นักวิทยาศาสตร์โท นางบัทมาวดี สุทัศน์ ณ อยุธยา หัวหน้าแผนกฟิสิกส์ และนางจารุพันธ์ วสุธาร นักวิทยาศาสตร์โท ได้ไปเยี่ยมชมกิจการของโรงงานกระสอบ กรรมโรงงานอุตสาหกรรม ณ จังหวัดนนทบุรี ในการนี้ได้รับคำ ชี้แจงและการต้อนรับด้วยอัธยาศัยไมตรีอันดี

ดร. เฉลียว สุรสิทธิ์ หัวหน้ากองการวิจัย ได้บรรยาย ประโยชน์ของเครื่อง Infrared Spectrophotometer พร้อมแสดง วิธีใช้ แก่ เกสัชกร จำนวน ๕๐ คน ณ ห้องประชุม กรม วิทยาศาสตร์

นายชายไหว แสงรุจิ หัวหน้ากองฟิสิกส์และวิศวกรรม ดร. เจริญ วัชรรังษี นักวิทยาศาสตร์โท และนายนิพนธ์ พัฒนากร พนักงานวิทยาศาสตร์โท ได้ไปตรวจโรงงานภาชนะ เคลือบ ที่อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ

๑๒-๑๕-๒๔ พฤษภาคม ๒๕๐๘

ดร. เจริญ วัชรรังษี นักวิทยาศาสตร์โท ร่วมกับนาย นิพนธ์ พัฒนากร พนักงานวิทยาศาสตร์โท ได้ไปตรวจโรงงาน ภาชนะเคลือบ ที่อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ เพื่อ เก็บตัวอย่างภาชนะมาทำการวิเคราะห์

๑๕ พฤษภาคม ๒๕๐๘

ดร. เฉลียว สุรสิทธิ์ หัวหน้ากองการวิจัย นายสมพล สุขะสินธุ์ นักวิทยาศาสตร์เอก และนายบรร วัฒนเสรี นักวิทยา- ศาสตร์โท ได้เดินทางไปเยี่ยมชมโรงงานเซฟวิงบอร์ด และโรงงาน สายรัง ศรีราชา เพื่อให้คำปรึกษาหารือ และรับฟังปัญหาต่างๆ ที่ เกิดขึ้นในโรงงานเพื่อจะได้นำมาศึกษาและแก้ไขในโอกาสต่อไป

๒๘ พฤษภาคม ๒๕๐๘

นางระเบียบ ภูมิรัตน์ ผู้อำนวยการกองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ พร้อมด้วยคณะเจ้าหน้าที่ประกอบด้วย นางสาวจุงจันทน์ ผลขวัญ นักวิทยาศาสตร์เอก นางบัทมาวดี สุทัศน์ ณ อยุธยา หัวหน้า แผนกฟิสิกส์ และนางสาวสุนันท์ สุภสิทธิ์ พนักงานวิทยา- ศาสตร์โท ได้ไปดูการเก็บน้ำตาลดิบ ซึ่งกระทรวงอุตสาหกรรม ชื้อไว้ ที่โกดังธนาคารกรุงเทพฯ ตำบลบางปะกอก อำเภอราษฎร์- บุรณะ จังหวัดธนบุรี โดยการนำของนายบัวน เจริญพนิช แห่ง องค์การน้ำตาลไทย

พฤษภาคม ๒๕๐๘

นางวงศ์ แแนวพนิช หัวหน้ากองเคมี ดร. เฉลียว สุรสิทธิ์ หัวหน้ากองการวิจัย นายวิเชียร สาครมงคล นักวิทยาศาสตร์เอก ดร. เจริญ วัชรรังษี นักวิทยาศาสตร์โท และนายอารีย์ วงศ์บุญมี หัวหน้าแผนกทดสอบกำลังวัสดุ ได้ไปตรวจโรงงานธนบุรี ออกซิเจน จำกัด ที่ตำบลบางหว้า จังหวัดธนบุรี เพื่อดูการทดสอบ ที่وبرรูก๊าซว่าทำถูกต้องตามมาตรฐานหลักวิชาการหรือไม่

นางระเบียบ ภูมิรัตน์ ผู้อำนวยการกองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ และนางวิรดา ดิษขมณฑล นักวิทยาศาสตร์เอก ได้ไปร่วมประชุม เพื่อจัดงานเทศกาลครั้งที่ ๓ ณ ตึกภวนานิวสน์ โดยขอความ ร่วมมือกรมวิทยาศาสตร์ แสดงทางวิชาการเกี่ยวกับการถนอม อาหารบางชนิด



# ข่าวเกี่ยวแก่ข้าราชการภายในกรม (ตั้งแต่ประจำแผนกหรือเทียบเท่าขึ้นไป)

ตั้งแต่ ๑ เมษายน ถึง ๓๐ มิถุนายน ๒๕๐๘

## บรรจ ข้าราชการ

๑. นายเต็มสุข บุญภิรักษ์ ปริญญาพาณิชยศาสตร์บัณฑิต จากมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ผู้สอบคัดเลือกได้ เป็นข้าราชการวิสามัญชั่วคราว ทดลองปฏิบัติราชการในตำแหน่งประจำแผนก แผนกพัสดุ สำนักงานเลขานุการกรม

๒. นางสาวจรัสศรี สมบัติทวี ปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต เกียรตินิยมหลักสูตร ๕ ปี จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผู้สอบคัดเลือกได้ เป็นข้าราชการวิสามัญชั่วคราว ทดลองปฏิบัติราชการ ในตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ตรี แผนกวิศวกรรมเคมีและทดสอบกระบวนการอุตสาหกรรม กองฟอสเฟตและวิศวกรรม

๓. นางสาวบุญสืบ จิตตวณิชน์ ปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต เกียรตินิยมหลักสูตร ๕ ปี จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผู้สอบคัดเลือกได้ เป็นข้าราชการวิสามัญชั่วคราว ทดลองปฏิบัติราชการในตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ตรี แผนกวิศวกรรมเคมีและทดสอบกระบวนการอุตสาหกรรม กองฟอสเฟตและวิศวกรรม

๔. นางสาวเพลินพิศ นาคะพันธ์ ปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิตหลักสูตร ๕ ปี จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผู้สอบคัดเลือกได้ เป็นข้าราชการวิสามัญชั่วคราว ทดลองปฏิบัติราชการในตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ตรี แผนกโลหะ กองเคมี

หมายเลข ๑ ตั้งแต่วันที่ ๑๑ มิถุนายน ๒๕๐๘

หมายเลข ๒,๓,๔ ตั้งแต่วันที่ ๑๔ มิถุนายน ๒๕๐๘

นายวงศ์ แนวพนิช หัวหน้ากองเคมี ได้ศึกษาเรื่องอันตรายในโรงงาน หลอมหล่อทองเหลืองและบรอนซ์ จากเอกสารต่างๆ เพื่อประกอบการพิจารณาเกี่ยวกับสวัสดิภาพในโรงงานอุตสาหกรรมประเภทนี้

นายวิเชียร สาครมงคล นักวิทยาศาสตร์เอก ได้รับแต่งตั้งเป็นอนุกรรมการเพื่อพิจารณาจัดชนิดของอาหารกระป๋องที่อยู่ในข่ายควบคุมตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ ๑ และได้รับแต่งตั้งเป็นผู้แทนกรมวิทยาศาสตร์ ในคณะทำงานพิจารณาวางหลักเกณฑ์การอนุญาตตั้งโรงงานที่ไร้สิ่งมีพิษ

๑ มิถุนายน ๒๕๐๘

นายวิเชียร สาครมงคล นักวิทยาศาสตร์เอก และนายพิพัฒน์ พันพาไพโร นักวิทยาศาสตร์ตรี ได้เดินทางไปสำรวจวัตถุดิบเพื่อนำมาทดลองทำน้ำปลา ที่จังหวัดสมุทรสาคร

๒, ๑๓ และ ๒๘ มิถุนายน ๒๕๐๘

ดร. เจริญ วัชรรังษี นักวิทยาศาสตร์โท และนายนิพนธ์ พัฒนังกูร พนักงานวิทยาศาสตร์โท ได้ไปตรวจโรงงานภาชนะเคลือบ ที่อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ เพื่อประกอบการพิจารณาให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการแก้ไขเตาเผา

๕ มิถุนายน ๒๕๐๘

นายยศ บุณนาค อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์ และคณะนักวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย ดร. ประพฤทธ์ ณ นคร นักวิทยาศาสตร์พิเศษ นางระเบียบ ภูมิรัตน์ ผู้อำนวยการกองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ นายวงศ์ แนวพนิช หัวหน้ากองเคมี นางพรณีภา วราเวช หัวหน้ากองการศึกษาเคมีปฏิบัติ นายชายไหว แสงรุจิ หัวหน้ากองฟอสเฟตและวิศวกรรม นางบัทมาวดี สุทัศน์ ณ อยุธยา หัวหน้าแผนกฟอสเฟต และนางจารุพันธ์ วสุธาร นักวิทยาศาสตร์โท ได้ไปชมกิจการของโรงงานบางกอกกระสอบ ของกระทรวงการคลัง ที่อำเภอรังสิต

นายพิพัฒน์ พันพาไพโร และนายทวิชย์ พิษผล นักวิทยาศาสตร์ตรี ได้ไปตรวจโรงงานล้อเชียงฮวด ซึ่งผลิตน้ำซอส ที่อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี

๑๓, ๑๘ มิถุนายน ๒๕๐๘

นางบุญล้อม ติวานนท์ นักวิทยาศาสตร์เอก และนางอุษา อันตะริกานนท์ นักวิทยาศาสตร์โท ได้ไปชักตัวอย่างน้ำมันคลีโอโซต ๑,๒๐๐ เมตริกตัน ณ ที่ทำการพัสดุ การรถไฟแห่งประเทศไทย ช่งนนทบุรี จำนวน ๖ ตัวอย่าง เพื่อทำการวิเคราะห์ทดสอบคุณภาพประกอบการซื้อขายของสถานที่ราชการ

๓๐ มิถุนายน ๒๕๐๘

นายนิพนธ์ พัฒนังกูร พนักงานวิทยาศาสตร์โท และนายสมภพ ต้นขวัญเจริญ นายช่างตรี ได้ไปตรวจโรงงานภาชนะ



### การทดลองเตาเผา (ต่อจากปกหลัง)



ชาวบ้านต่างนำหม้อของตนที่ได้เผาสุกแล้วกลับไป

ได้แนะนำให้ชาวหมู่บ้านสังเกตสีของไฟภายในเตา ในอุณหภูมิขนาดนั้น เพื่อจำไว้สำหรับการเผาในคราวต่อไป จึงได้หยุดการเผาปิดเตาทิ้งไว้จนเย็น เมื่อได้เปิดเตาลำเลียง หม้อน้ำที่เผาสุกแล้วออกมา ปรากฏว่าหม้อที่เผาไม่มีการแตกเสียหาย การเผาหม้อน้ำสุกดีตลอดหมดทั้งเตาเผาได้หม้อน้ำที่แข็งแรง สิ่งงดงาม และเนอร่าบเรียบ ซึ่งเป็นที่พอใจแก่ชาวหมู่บ้านที่มาเฝ้าดูการเผาอย่างใกล้ชิด และสามารถจะทำการเผาถัดได้ในคราวต่อไป หม้อที่เผาออกมาคราวนี้ เมื่อออกจากเตา มีผู้มาขอรับซื้อไปทั้งหมด โดยเพิ่มราคาของหม้อน้ำขนาดใหญ่ให้สูงกว่าราคาเดิมอีกใบละ ๑ บาท

งานสาธิตวิธีการเผาในเตาเผาคราวนี้ นำความพอใจมาสู่ชาวบ้านเป็นอย่างยิ่ง ที่ได้ทราบถึงวิธีการเผาในเตาเผาถาวร ผิดไปจากวิธีเผาของตนแต่ดั้งเดิม ผลที่ได้รับก็คุ้มกับจำนวนเงินและแรงงานที่ลงไปในการผลิต และยังอาจจะประดิษฐ์เป็นภาชนะที่มีรูปร่างแตกต่างไปจากของเดิมที่เคยทำอยู่ และอาจจำหน่ายได้ง่ายยิ่งขึ้น เพราะบริการอบรมการปั้นภาชนะบนแบบหมุนจากเจ้าหน้าที่กรมวิทยาศาสตร์ ดังนั้นการส่งเสริมอาชีพของราษฎรภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่ได้เริ่มต้นขึ้นที่จุดแรก ณ หมู่บ้านเทอดไทย ตำบลเหล่าอำเภอธวัชบุรี จังหวัดร้อยเอ็ด ที่กรมวิทยาศาสตร์ ได้มีส่วนช่วยเหลือ จึงนับได้ว่าได้รับความสำเร็จ สอดตามวัตถุประสงค์เป็นอย่างดี

เคลื่อน ที่อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ เพื่อเก็บตัวอย่างกาชมาทำการวิเคราะห์

### ผู้เขียนได้เข้าเยี่ยมชมค่านับอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์

ดร. เอ. เอ็น. โกช (Dr. A.N. Ghosh) Joint Director of Indian Standards Institution ซึ่งกำลังปฏิบัติงานในฐานะที่ปรึกษา ณ อีคาพี กรุงเทพฯ ได้เข้าเยี่ยมชมค่านับอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์ ในการนี้ ได้สนทนาแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็น ในเรื่องการจัดตั้งหน่วยงานสำหรับปฏิบัติงานด้านมาตรฐาน

### การบริจาคสิ่งของเพื่อใช้ในราชการกรมวิทยาศาสตร์

นายชค บุนนาค อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์ ได้มอบหนังสือคู่มืออินทรีย์เคมี จำนวน ๑ เล่ม ให้แก่ห้องสมุดกรมวิทยาศาสตร์

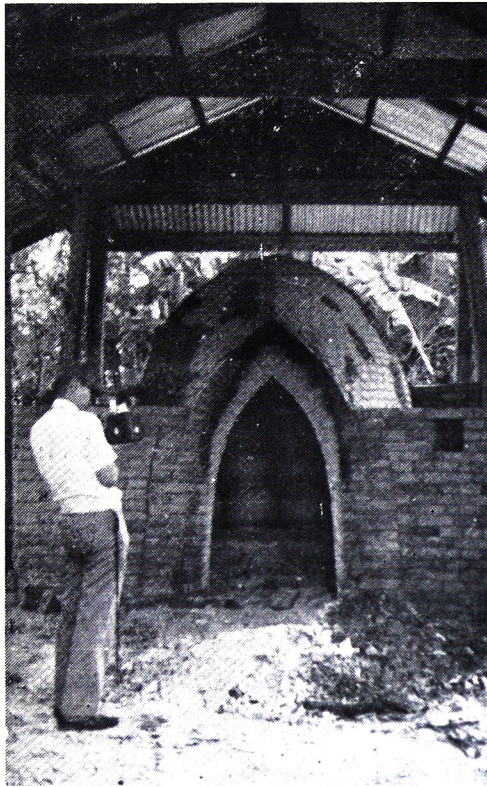
นางอนุ โอสถานนท์ ได้มอบหนังสือ Composition of Foods, raw, processed, prepared by Bernice K. Watt and Annabel L. Nerrill (U.S. Department of Agriculture Handbook No.8) ให้แก่ห้องสมุดกรมวิทยาศาสตร์

นายเจียด อภัยวงศ์ นางสาวปรีชา จันทรเวทิน ดร.เจลิยวสุรสิทธิ์ นางสาวลลิต ทศนาพลพินิจ นางบีทมาวดี สุทัศน ณอยุธยา นางสาววันทนี สาตราคม นางสาวละม่อม ศฤกษย์ นางสาวสุวรรณมา อิศรานุกรณ์ นางจงจิตต์ เต็งอำนวย และนางสาวนวลอนงค์ ศรีพงษ์ ได้มอบกระถางต้นไม้ จำนวน ๒ กระถางต้นไม้ประดับ ๒ ต้น เพื่อใช้ตกแต่งห้องสมุดกรมวิทยาศาสตร์

นางสาวลลิต ทศนาพลพินิจ ได้มอบหนังสือ และจุลสาร จำนวน ๑๒ รายการ ให้ห้องสมุดกรมวิทยาศาสตร์



# การทดลองเตาเผาเครื่องปั้นดินเผาที่จังหวัดร้อยเอ็ด



การบรรจุหม้อน้ำในเตาเผาเรียบร้อยแล้ว พร้อมที่จะทำการเผาได้



เจ้าหน้าที่กรมวิทยาศาสตร์กำลังสำรวจวิธีการเผาเครื่องปั้นดินเผา

เตาเผาเครื่องปั้นดินเผาที่หมู่บ้านพัฒนาทอดไทย ตำบลเหล่า อำเภอธวัชบุรี จังหวัดร้อยเอ็ด ที่กรมวิทยาศาสตร์ได้ให้ความร่วมมือทางวิชาการ กับกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ไปดำเนินการก่อสร้างให้ขึ้น เป็นเตาตัวอย่างเตาแรกที่สร้างขึ้นเพื่อการส่งเสริมอาชีพราษฎรภาคตะวันออกเฉียงเหนือทางเครื่องปั้นดินเผา แต่เดิมมาชาวบ้านแห่งนี้ ยังไม่มีเตาเผาดูไรใช้ เมื่อจะทำการเผาราวใด ก็นำพามาเรียงกลางลานบ้าน ลำเลียงหม้อน้ำที่จะเผาไว้บนที่นอนพื้น เาฟางคลุมข้างบนหม้อน้ำ เมื่อจะเผาก็จุดไฟที่ฟางตอนบน ไฟจะลามลงไปติดที่นอนพื้นที่อยู่ตอนล่าง เมื่อไฟไหม้พ่นหมอกก็เ็นอันตรายการเผา การเผาเช่นนี้ มีการแตกเสียหายมาก เพราะหม้อน้ำได้รับความร้อนเร็วเกินไปและไม่ทั่วถึงกันทุกด้าน การเผาบางครั้งราวหม้อไม่สุก เมื่อนำไปใส่ปากเป็ชชุกก็เป็นการเปลืองแรงงานในการผลิตที่ได้ผลไม่คุ้มค่า บางรายต้องลงทุนซื้อดินสำหรับปั้น ฟางและพื้นสำหรับเผา ทำให้ต้องขาดทุนรอนทีล่งไป

ก่อนที่จะทดลองเผาหม้อน้ำในเตาเผาที่สร้างขึ้น กรมวิทยาศาสตร์ได้นำหม้อน้ำที่ชาวบ้านได้ปั้นเสร็จแล้ว แต่ยังไม่ได้เผา มาทดลองเผาในเตาไฟฟ้าที่กรมวิทยาศาสตร์ เพื่อหาอุณหภูมิที่พอเหมาะพอดีสำหรับการเผา ผลของการทดลองปรากฏว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเผาหม้อน้ำอยู่ระหว่าง ๑,๐๐๐-๑,๑๐๐ องศาเซนติเกรด เมื่อได้ทราบอุณหภูมิที่แน่นอนสำหรับการเผาแล้ว กรมวิทยาศาสตร์จึงได้จัดส่งเจ้าหน้าที่ไปทำการสาธิตวิธีการเผาให้ชาวบ้านดูเมื่อ วันที่ ๒๕ มีนาคม-๑๐ เมษายน ๒๕๐๔ โดยให้ผู้ใหญ่บ้านจัดหาฟืนที่จะใช้ในการเผา และขอร้องให้ชาวบ้านนำหม้อน้ำที่ปั้นเสร็จแล้ว มารวมกัน เพื่อจะใช้ในการเผาราวนี้ด้วย ก่อนที่จะทำการเผา ได้ทำการรุมเตาเผาเพื่อไล่ความชื้นที่มีอยู่ในเตาก่อน ๒ วัน แล้วจึงปิดเตาทิ้งไว้จนเย็น เมื่อเตาเย็นแล้ว จึงได้ลำเลียงหม้อน้ำขนาดต่างๆ เข้าสู่เตาเผาจนเต็ม ค่อยๆ รุมไฟเพื่อไล่ความชื้นของหม้อน้ำก่อนประมาณ ๖ ชั่วโมง จึงค่อยๆ เพิ่มไฟทีละน้อยๆ การเผารวมแรก อุณหภูมิตอนกลางภายในเตาเผาประมาณ ๕๓๐ องศาเซนติเกรด พื้นที่ชาวบ้านช่วยกันหามาให้ ก็หมดลง จึงต้องยุติการเผา ปิดเตาทิ้งไว้จนเย็น เมื่อเปิดเตาเผา ลำเลียงหม้อน้ำที่เผาแล้วออกมา ปรากฏว่า การเผาไม่มีการแตกเสียหาย หม้อน้ำที่อยู่ตอนหน้าเตาแข็งเกร็ง เนื้อราบเรียบ แต่หม้อที่อยู่ตอนท้ายเตามีสีดำเพราะเขม่าไฟจับอยู่ เนื่องจากความร้อนที่เผายังไม่สูงพอที่จะไล่เขม่าท้ายเตาให้หมดไป ถึงกระนั้นก็ดี ชาวบ้านพอใจและเริ่มสนใจในการเผาด้วยเตาเผาซึ่งขึ้น

เนื่องจากการเผารวมครั้งแรกยังไม่ได้ผลเต็มที่ เจ้าหน้าที่กรมวิทยาศาสตร์จึงได้ขอร้องต่อผู้ใหญ่บ้านและชาวหมู่บ้าน ให้ช่วยหาหม้อและพื้นมาสำหรับการทดลองเผารวมครั้งใหม่ ซึ่งได้รับความร่วมมืออย่างดี เมื่อได้ลำเลียงบรรจุหม้อน้ำขนาดต่างๆ เข้าเตาเผาจนเต็มแล้ว การทดลองเผารวมครั้งที่สองก็ได้เริ่มต้นโดยการรุมไฟ ๖ ชั่วโมงอย่างรวดเร็ว และเร่งไฟขึ้นทีละน้อยๆ จนกระทั่งอุณหภูมิของตอนกลางภายในเตาสูงถึง ๑,๑๗๐ องศาเซนติเกรด ซึ่งเป็นการเพียงพอสำหรับการเผาแล้ว เจ้าหน้าที่กรมวิทยาศาสตร์

( ต่อหน้า ๑๕ )