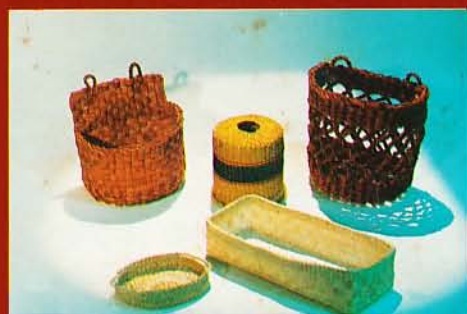


วารสาร กรมวิทยาศาสตร์บริการ

ฉบับที่ 121 กันยายน 2532

ISSN 0857-7617



การวิจัยและการถ่ายทอด
เทคโนโลยี
ของ
กรมวิทยาศาสตร์บริการ

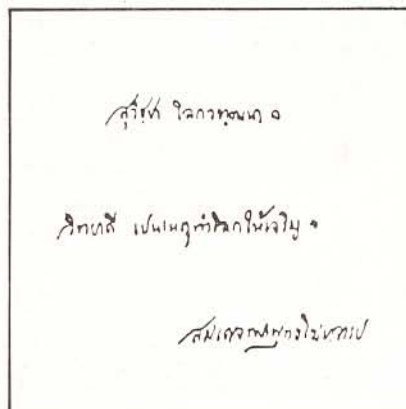


ดร.วรุณี กิริมงคล

การวิจัยและการถ่ายทอดเทคโนโลยี ของกรมวิทยาศาสตร์บริการ

ในรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2521 บทที่ 3 กล่าวถึงนโยบายที่สำคัญของรัฐในข้อ 61 ว่า รัฐจะสนับสนุนให้มีการวิจัยด้านศิลปะและวิทยาศาสตร์ และจะสนับสนุนให้มีการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ในการพัฒนาประเทศ และตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 6 ได้กำหนดให้มีแผนพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขึ้นมาเป็นแผนเฉพาะ ทั้งนี้เพราะได้มีการรู้การเห็นแล้วว่า การดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์ไปจนถึงการทำมาค้าขายของทุก ๆ ประเทศในโลกล้วนเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้งสิ้น จนถึงกับมีผู้กล่าวว่า “ผู้ใดครอบครองวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผู้นั้นเป็นผู้ครอบครองโลก”

จากความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีดังกล่าว ประเทศไทยได้มีการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อผลิตสินค้าและให้บริการต่าง ๆ เพิ่มขึ้นทุกปี แต่ยังไม่ทันกับความเจริญก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศที่พัฒนาแล้ว เราจึงต้องนำเข้าสินค้าและบริการหลายชนิดจากต่างประเทศ รวมทั้งซื้อเทคโนโลยีมาจากต่างประเทศด้วย



โดยจ่ายเงินเพิ่มมากขึ้นในแต่ละปีเป็นจำนวนหลายพันล้านบาท เพื่อให้สามารถผลิตสินค้าเพื่อทดแทนการนำเข้าและเพื่อที่จะสามารถขายแข่งขันได้ในตลาดโลก

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น การวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประเทศไทยจึงจำเป็นต้องเกิดขึ้นอย่างกว้างขวาง ครอบคลุมหลายสาขาวิชา ไม่ควรจะเน้นสาขาใดสาขาหนึ่งโดยเฉพาะ เพราะความรู้ในแต่ละสาขาวิชาจะเกื้อกูลซึ่งกันและกันในการนำไปใช้พัฒนาทรัพยากรธรรมชาติ อุตสาหกรรม และเกษตรกรรม

ของประเทศ และการวิจัยดังกล่าวควรจะได้รับ การสนับสนุนจากรัฐบาลเป็นรูปธรรมในด้านงบประมาณ และกำลังคนให้เพียงพอ เพื่อให้สามารถแก้ปัญหาของประเทศได้ทันกับความต้องการ ในด้านงบประมาณได้มีผู้พยายามผลักดันให้รัฐบาลจ่ายเงินงบประมาณเพื่อการวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีร้อยละ 0.5 ของผลิตภัณฑ์ประชาชาติ แต่ในขณะนี่ยังมีการจัดสรรงบประมาณดังกล่าวต่ำมาก เพียงร้อยละ 0.2 ของผลิตภัณฑ์ประชาชาติเท่านั้น สำหรับกำลังคนนั้น บัดนี้เป็นที่ตระหนักกันดีว่ากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศอยู่ในขั้นขาดแคลน ได้มีความพยายามที่จะพัฒนาบุคลากรของประเทศด้านนี้ เพื่อให้สามารถรองรับความเจริญของประเทศได้ทัน

คณะกรรมการบริหารและคณะกรรมการสภาวิจัยแห่งชาติ (2529) ได้สรุปปัญหาที่สำคัญของชาติ และแนวทางการวิจัยเพื่อการพัฒนาไว้ 5 ประการ เพื่อให้เป็นประโยชน์แก่หน่วยงาน

และนักวิจัยจักได้ใช้เป็นแนวทางในการวางแผน การวิจัยและดำเนินงานวิจัยให้สอดคล้องกับแผน พัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ดังนี้

1. การวิจัยเพื่อแก้ปัญหาเฉพาะหน้าของ ประเทศ ซึ่งเป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีโดยตรงคือ การทำลายทรัพยากร ธรรมชาติ คำนึงต่อสินค้าไทย และความสามารถที่ตนเองได้

2. การวิจัยเพื่อแก้ปัญหาระยะยาวของชาติ ซึ่งมีปัญหาเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี คือ สิ่งแวดล้อมและนิเวศวิทยา ทรัพยากร ธรรมชาติและพลังงาน

3. การวิจัยเพื่อสนับสนุนและส่งเสริมพัฒนา อุตสาหกรรมและพัฒนาการเกษตร ได้แก่ ปัญหา การพัฒนาอุตสาหกรรม ปัญหาการพัฒนาการ เกษตร และปัญหาบทบาทของภาคเอกชน ฯลฯ

4. การวิจัยเพื่อแก้ไขปัญหาในด้านสังคม ได้แก่ การพัฒนาชนบท ฯลฯ

5. การวิจัยวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มีปัญหา ด้านยังไม่ได้รับการสนับสนุนการวิจัยพื้นฐาน อย่างเต็มที่

กรมวิทยาศาสตร์บริการเป็นหน่วยงาน หนึ่งที่รับผิดชอบและดำเนินการวิจัยและพัฒนา นอกเหนือจากการให้บริการการวิเคราะห์ทดสอบ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การรับรอง มาตรฐาน การให้การศึกษ การฝึกอบรมและ พัฒนาศักยภาพ รวมทั้งการให้บริการข้อเสนอแนะ และเอกสาร ดังนั้น จึงมีส่วนช่วยเป็นอย่างมาก ในการพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติ อุตสาหกรรม และชนบท

ในการดำเนินการวิจัยและพัฒนาของ กรมวิทยาศาสตร์บริการนั้น อาจกำหนดได้เป็น 2 แนวทาง คือ

1. งานวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีในลักษณะของงานประจำที่ดำเนินการ ตามนโยบายของรัฐบาล ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ ตามนโยบายของกระทรวง วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการพลังงาน นโยบาย ของกรมวิทยาศาสตร์บริการ ในขอบเขตของ ความรับผิดชอบและความรู้ความสามารถของ บุคลากรที่สังกัดอยู่ โดยใช้งบประมาณแผ่นดิน ที่ได้รับการจัดสรรในแต่ละปี ขณะนี้กรมวิทยาศาสตร์บริการมีโครงการที่ดำเนินการอยู่ เช่น

- โครงการปรับปรุงและขยายงานมาตร- วิทยาทางวิทยาศาสตร์

- โครงการวิจัยและพัฒนาวัสดุและ เทคโนโลยีเพื่อการส่งออก

- โครงการศูนย์ศิลปชีพพิเศษในพระ- ราชดำริสมเด็จพระนางเจ้าพระบรมราชินีนาถ

- โครงการพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ ผ้าไหมผ้าฝ้ายในชนบท

- โครงการพัฒนาบุคลากรปฏิบัติงาน ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

- โครงการแก้ไขปัญหามลพิษทางอากาศ และเสี่ยงจากอุตสาหกรรม

- โครงการศึกษาวิจัยวิธีขจัดวันพิษ จากโรงงานกลั่นเศษพลาสติก

- โครงการพัฒนาเทคโนโลยีผลิตแก้ว เจียรไน

- โครงการศึกษาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ จากโค

- โครงการศูนย์ข้อมูลข้อเสนอเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

- โครงการเครือข่ายคอมพิวเตอร์

- โครงการผลิตเนื้อผลิตภัณฑ์โบนโซนา

- โครงการสีเซรามิกชนิดเซอรคอน เป็นตัน

งบประมาณดำเนินการตามโครงการที่ กล่าวมาข้างต้นนั้น ส่วนใหญ่เป็นงบประมาณ แผ่นดินที่จัดสรรให้กรมวิทยาศาสตร์บริการ โดย ตรง แต่มีบางโครงการที่กรมวิทยาศาสตร์บริการ ได้ขอรับความสนับสนุนจากหน่วยงานอื่น เช่น โครงการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ได้รับงบประมาณ สนับสนุนจากศูนย์อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ แห่งชาติ และโครงการผลิตเนื้อผลิตภัณฑ์โบนโซนา โครงการสีเซรามิกชนิดเซอรคอน ได้รับความ สนับสนุนจากศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่ง ชาติ ในสังกัดกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และการพลังงาน

2. งานบริการการวิจัยวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี ซึ่งกรมวิทยาศาสตร์บริการจะรับ ดำเนินการวิจัยในการแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องด้าน วัสดุภัณฑ์ กระบวนการผลิต พัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขอบเขตของความรู้ความสามารถและ เทคโนโลยีที่ได้สะสมไว้ในบุคลากรของกรม

ผลงานที่ศึกษาวิจัยที่ได้จากการดำเนินการ

ตามแนวทางทั้งสองนี้ กรมวิทยาศาสตร์บริการ ได้ถ่ายทอดสู่อุตสาหกรรมและชนบท ดังจะ กล่าวถึงในภายหลัง

เพื่อให้เกิดความเข้าใจแก่สาธารณชน โดยทั่วไปเกี่ยวกับงานของกรมวิทยาศาสตร์บริการ ในด้านการบริการการวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี และถ่ายทอดเทคโนโลยีดังกล่าว จึงจะขอชี้แจงรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การให้บริการการวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของกรมวิทยาศาสตร์บริการ มีหลายด้านด้วยกันคือ

1.1 การให้บริการการวิจัยและพัฒนา ด้านเซรามิก กรมวิทยาศาสตร์บริการมีหน่วยงาน ที่ดำเนินการในด้านนี้โดยเฉพาะคือ ศูนย์วิจัย และพัฒนาอุตสาหกรรมเซรามิกในสังกัดกอง การวิจัย ซึ่งได้ดำเนินการในการให้บริการข้อมูล คำแนะนำและพัฒนาวัตถุดิบ กระบวนการผลิต การพัฒนาคุณภาพและรูปแบบผลิตภัณฑ์ แก่ อุตสาหกรรมเซรามิกขนาดเล็กและขนาดย่อม ของประเทศ ให้สามารถดำเนินการผลิตผลิตภัณฑ์ เซรามิกจำหน่ายได้อย่างมีคุณภาพและมีรูปแบบ ที่ทันสมัยมาเป็นเวลานานถึง 22 ปี และกรม วิทยาศาสตร์บริการมีความภาคภูมิใจว่าสามารถ ช่วยให้ผู้รับบริการเหล่านี้ตั้งโรงงานผลิตผลิตภัณฑ์ เซรามิกจำหน่ายได้อย่างมีกำไร เทคโนโลยีใหม่ ๆ ในด้านนี้ที่กรมวิทยาศาสตร์บริการค้นคว้าวิจัย ได้ถูกถ่ายทอดให้แก่อุตสาหกรรมเซรามิกโดย ต่อเนื่อง และได้รับการยอมรับทั้งในภาครัฐและ เอกชน เช่น ในปี 2532 ได้ร่วมกับกรมพาณิชย์- สัมพันธ์ พัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกแก่ โรงงานอุตสาหกรรมเซรามิกจังหวัดลำปาง โดย มีผู้เชี่ยวชาญชาวญี่ปุ่นมาร่วมทำงานด้วย

1.2 การให้บริการการวิจัยด้านเยื่อและ กระดาษ อุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษนั้นเป็น อุตสาหกรรมที่ต้องลงทุนด้านการเงินเป็นจำนวน สูงมาก ถึงแม้ว่าเราจะมีโรงงานอุตสาหกรรม เยื่อและกระดาษเกิดขึ้นในประเทศเป็นจำนวน หลายโรงด้วยกัน แต่ก็ยังมีการนำเข้าเยื่อและ กระดาษอีกปีละหลายพันล้านบาท เช่น ในปี พ.ศ. 2529 นำเข้าระหว่างเดือนมกราคม ถึง พฤศจิกายน เป็นเงิน 1,077,263,839 บาท ปี 2530 นำเข้าระหว่างเดือนมกราคม ถึงเดือน พฤษภาคมเท่านั้นเป็นเงินถึง 2,813,711,986

บาท เป็นต้น

กรมวิทยาศาสตร์บริการได้ให้บริการวิจัยและพัฒนาแก่อุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษโดยสม่ำเสมอ เพื่อให้โรงงานอุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษสามารถพัฒนาวัตถุดิบ กระบวนการผลิต และผลิตภัณฑ์ให้มีคุณภาพดีและลดต้นทุนการผลิต ดังตัวอย่างต่อไปนี้

- ศึกษาสูตรกาบแข็งมันสำหรับติดกระดาษกล่องลูกฟูก เนื่องจากคุณภาพกาบที่โรงงานไม่สม่ำเสมอ ให้แก่ บริษัท สยามผลิตภัณฑ์กระดาษ จำกัด

- หาวิธีการฟอกเยื่อเศษกระดาษให้ได้ความขาวสูง แก่ บริษัท ยิบยิธรรม จำกัด

- หาวิธีฟอกไม้จิมฟันให้ขาวเทียบเท่ากับที่นำมาจากตลาดในฮ่องกง แก่ นาย Teh Kong Kow

- ศึกษาสมบัติในการทำเยื่อและกระดาษของไม้พื้นเมืองอเมริกาใต้ เพื่อเป็นวัตถุดิบสำหรับการผลิตเยื่อในประเทศไทย แก่ บริษัท ปัญจพลไฟเบอร์คอนเทนเนอร์ จำกัด

นี่เป็นตัวอย่างเพียงเล็กน้อยที่กรมวิทยาศาสตร์บริการ ได้ดำเนินการช่วยเหลืออุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษ

นอกจากนี้ยังมีโครงการร่วมกับโรงงานอุตสาหกรรม และผู้ใช้เยื่อและกระดาษ จำนวน 11 ราย ดำเนินการเปรียบเทียบผลการทดสอบในห้องปฏิบัติการเยื่อและกระดาษในโรงงานและหน่วยงานดังกล่าว เพื่อให้ได้ผลการทดสอบเป็นมาตรฐานเดียวกัน โดยมีห้องปฏิบัติการเยื่อและกระดาษของกรมวิทยาศาสตร์บริการเป็นมาตรฐาน ทั้งนี้เพื่อลดปัญหาในการซื้อขาย

1.3 การให้บริการวิจัยและพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติ วัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตรและอุตสาหกรรม วัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ที่นอกเหนือจากการให้บริการที่กล่าวมาแล้ว เช่น การฟอกและย้อมสีกระดาษสา ผักตบชวา และเชือกกล้วย รวมทั้งทดลองทำผลิตภัณฑ์ใช้ในครัวเรือนชนิดต่าง ๆ การผลิตเชื้อเพลิงแอลกอฮอล์แข็ง และการทำน้ายาล้างฟันปลอม เป็นต้น

การให้บริการการศึกษารวบรวมและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีดังกล่าวทั้ง 3 ด้าน นั้น ใช้เวลาระหว่าง 1-3 ปี ขึ้นอยู่กับความยากง่ายของเรื่องที่ทำและประสบการณ์ของผู้ดำเนินการวิจัย

1.4 การให้บริการวิจัยและพัฒนาด้าน

การถนอมอาหารและการแปรรูปผลผลิตการเกษตร และการแก้ปัญหาให้แก่โรงงาน

กรมวิทยาศาสตร์ฯ ได้ให้บริการศึกษารวบรวมและพัฒนาผลผลิตการเกษตรให้แก่โรงงาน รัฐวิสาหกิจ และหน่วยราชการ รวมทั้งผู้ที่สนใจจะประกอบอาชีพเสริม เพื่อเป็นแนวทางไปสู่อุตสาหกรรมภายในครอบครัวหรืออุตสาหกรรมขนาดเล็ก โดยใช้ระยะเวลาระหว่าง 1-3 เดือน เช่น การทำน้ำส้มเขียวหวาน ลั่นเจี๊ตง น้ำมะพร้าวบรรจุถุงพลาสติก ข้าวเกรียบผลไม้ หน่อไม้บรรจุขวด การทำน้ำตาลสด และน้ำอ้อยบรรจุขวด เป็นต้น

สำหรับการให้บริการแก้ปัญหาให้แก่โรงงานนั้น ได้ให้ความร่วมมือกับโรงงานผลิดอาหารต่าง ๆ ที่ขอความร่วมมือ เช่น การแก้ปัญหาเตาหุ้หลอดติดถุงพลาสติก การทำข้าวเกรียบกุ้ง ปลา การทำปลาหมึกให้พอง การขึ้นรูปของผลไม้แช่อิ่ม ผลไม้กวน การปรับปรุงเนื้อขนุนที่บรรจุกระป๋องให้แข็งและกรอบ แก้ปัญหากรรมวิธีการผลิตหน่อไม้บรรจุปีบไม่ให้ปีบบวม การขึ้นราและการแยกชั้นของซอสพริก แก้ปัญหาการเกิดสีดำของปูกระป๋อง เป็นต้น

จะเห็นได้ว่าการวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของกรมวิทยาศาสตร์บริการ ได้มีส่วนช่วยเป็นอย่างมากในการแก้ปัญหาที่สำคัญของชาติ ทั้ง 5 ข้อ ที่กล่าวมาข้างต้น

ในการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่กรมวิทยาศาสตร์บริการวิจัยและพัฒนาขึ้นมาได้นั้น อาจจำแนกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

1. การถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่อุตสาหกรรม
2. การถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาชนบท

สำหรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีในลักษณะแรกนั้น กรมวิทยาศาสตร์บริการได้ดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่คิดค้น ศึกษาทดลองวิจัยให้แก่โรงงานอุตสาหกรรมมาเป็นระยะเวลานานมาแล้ว โดยในระยะแรกได้ถ่ายทอดเทคโนโลยีให้แก่ผู้ที่ต้องการ โดยไม่คิดมูลค่าเทคโนโลยีนั้น แต่คิดเฉพาะค่าวิเคราะห์ทดสอบผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ที่เป็นเท่านั้น เช่น การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตถ่านกัมมันต์โดยการกระตุ้นด้วยไอน้ำจากกะลามะพร้าว แก่โรงงานผลิตถ่านกัมมันต์

จำนวน 2 โรง ซึ่งตั้งอยู่ที่จังหวัดชลบุรี 1 โรง และจังหวัดเชียงใหม่อีก 1 โรง แต่ในระยะ 2-3 ปีที่ผ่านมา กรมวิทยาศาสตร์บริการได้กำหนดบทบาทในการถ่ายทอดเทคโนโลยีขึ้นมาใหม่ โดยจัดให้มีการลงนามในสัญญา รับ-มอบเทคโนโลยีระหว่างกรมวิทยาศาสตร์บริการ กับ ผู้ขอรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากภาคเอกชน เช่น การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตเชื้อเพลิงแอลกอฮอล์แข็ง แก่ ร้านอาหารและบริษัทต่าง ๆ จำนวน 5 ราย คือ กรุงเทพฯ 1 ราย ภาคกลาง 1 ราย ภาคตะวันออก 1 ราย ภาคตะวันตกเฉียงเหนือ 1 ราย และภาคใต้ 1 ราย เป็นต้น และเมื่อเร็ว ๆ นี้ ได้มีการลงนามในสัญญา รับ-มอบ เทคโนโลยีผลิตเนื้อผลิตภัณฑ์โบนาไซนา แก่ โรงงานอุตสาหกรรมเซรามิกขนาดย่อม จำนวน 3 ราย ทั้งนี้ ผู้ขอรับบริการถ่ายทอดเทคโนโลยีดังกล่าวต้องจ่ายเงินค่าธรรมเนียมจำนวนหนึ่งให้แก่กรมวิทยาศาสตร์บริการ ในวันที่มีพิธีลงนามในสัญญา แต่เงินจำนวนนี้กรมวิทยาศาสตร์บริการจะดำเนินการส่งคืนกระทรวงการคลัง เป็นรายรับของแผ่นดินต่อไป ไม่ได้นำมาใช้จ่ายในการดำเนินงานของกรมวิทยาศาสตร์บริการแต่อย่างใด

นอกจากนี้ กรมวิทยาศาสตร์บริการยังรับถ่ายทอดเทคโนโลยีโดยการฝึกอบรมให้แก่ผู้สนใจขอรับบริการในด้านต่าง ๆ เช่น เซรามิก เคมี เยื่อและกระดาษ เป็นต้น โดยคิดค่าบริการฝึกอบรมในอัตรา 200 บาทต่อวันต่อคน ซึ่งเป็นรายได้แผ่นดินเช่นเดียวกัน

ในการถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาชนบท กรมวิทยาศาสตร์บริการได้ให้ความสนับสนุนแก่ศูนย์ศิลปาชีพพิเศษในด้านเซรามิก จำนวน 4 แห่ง คือ ที่บ้านแม่ต้า จังหวัดลำปาง, บ้านกุดนาขาม อำเภอสว่างแดนดิน จังหวัดสกลนคร, ศูนย์ศิลปาชีพพิเศษพระตำหนักทักษิณราชินีแคว้น จังหวัดนราธิวาส และที่บางไทร จังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยจัดสรรบุคลากรและงบประมาณไปฝึกอบรมเทคโนโลยีการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกให้แก่ราษฎรในศูนย์ศิลปาชีพพิเศษนี้เป็นประจำ ตั้งแต่ พ.ศ. 2527 จนถึงปัจจุบัน

กรมวิทยาศาสตร์บริการ ได้ร่วมมือกับหน่วยงานในสังกัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีหลายหน่วยงาน เช่น สำนักงานพลังงานแห่งชาติ

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ เป็นต้น ดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่กรมวิทยาศาสตร์ บริการคิดค้นได้ แก่หมู่บ้านเทคโนโลยีในภาค อีสาน จำนวน 9 หมู่บ้าน ได้แก่

1. บ้านแก่งโก ตำบลแก่งสนามนาง กิ่ง อำเภอแก่งสนามนาง จังหวัดนครราชสีมา
2. บ้านโนนเจดีย์ ตำบลโคกสะอาด อำเภอ ภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ
3. บ้านหนองไข่น้ำ ตำบลสะอาด อำเภอ จัตุรัส จังหวัดชัยภูมิ
4. บ้านป่าน ตำบลดงสิงห์ อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด
5. บ้านสะอาด ตำบลเมืองเก่า อำเภอ เมือง จังหวัดขอนแก่น
6. บ้านไคร่นุ่น ตำบลท่าขอนยาง อำเภอ กันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม
7. บ้านโคกลำดวน ตำบลดงสิงห์ อำเภอกมลา- วิสัย จังหวัดกาฬสินธุ์
8. บ้านโพงามท่า ตำบลนาแห้ว อำเภอ เมือง จังหวัดสกลนคร
9. บ้านหนองแขว ตำบลพานพร้าว อำเภอ ศรีเชียงใหม่ จังหวัดหนองคาย

ในการนี้กรมวิทยาศาสตร์บริการได้นำ เทคโนโลยีแบบผสมผสานออกไปถ่ายทอดแก่ ประชาชนในชนบท เพื่อให้เกิดการพัฒนาชนบท ที่สมดุลย์และครบวงจรและได้ผลต่อเนื่อง ช่วย ให้ประชาชนในชนบทมีงานทำ มีรายได้เพิ่มขึ้น ซึ่งจะช่วยพัฒนาเศรษฐกิจโดยรวม เทคโนโลยีที่นำไปเผยแพร่ คือ

- การแปรรูปและการถนอมอาหาร เช่น การแปรรูปกล้วย ถั่วลิสง มะขาม มะพร้าว ขนุน มะเขือเทศ มะยม พักทอง มะม่วง สับปะรด ถั่วเขียว มันเทศ เป็นต้น แก่เกษตรกรและแม่บ้าน เพื่อผลิตเป็นผลิตภัณฑ์จำหน่ายเป็นอาชีพเสริม และนำการเลือกใช้ภาชนะบรรจุให้ถูกต้อง พร้อมทั้งแก้ปัญหาอุปสรรคต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นแก่ผู้ผลิต เช่น การวิธีการผลิต เครื่องมือ อุปกรณ์ เงินทุน และการตลาด เป็นต้น

- การผลิตวัสดุก่อสร้างอิฐดินซีเมนต์ ได้ ถ่ายทอดการผลิตวัสดุก่อสร้างดังกล่าว จนราษฎร ในหลายหมู่บ้านได้นำวัสดุก่อสร้างที่ทดลองผลิต ได้ไปใช้ในการก่อสร้าง เช่น ราษฎรในบ้าน โนนเจดีย์ จังหวัดชัยภูมิ นำไปสร้างห้องน้ำ

ห้องส้วมในวัดของหมู่บ้าน ส่วนบ้านโคกลำดวน จังหวัดกาฬสินธุ์ นำอิฐดินลูกรังไปใช้ในการ ต่อเติมศาลากลางของหมู่บ้าน เป็นต้น

- การผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกอย่างง่าย เช่น การทำอิฐมอญ เตาอั้งโล่ กระถาง เป็นต้น ได้ ถ่ายทอดเทคโนโลยีดังกล่าวแก่ราษฎรที่เข้ารับ การฝึกอบรม สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในหมู่บ้าน ได้ เช่น ราษฎรที่เข้ารับการฝึกอบรมนำอิฐที่ ทดลองผลิตเองได้ไปสร้างห้องน้ำห้องส้วมใช้ เอง หรือนำไปซ่อมแซมกุฏิวัด เป็นต้น

- การผลิตผลิตภัณฑ์จากผ้าไหมผ้าฝ้าย กรม วิทยาศาสตร์บริการได้ออกแบบผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ชนิดง่าย ๆ ที่ชาวบ้านสามารถนำเอาผ้าไหมผ้าฝ้าย ที่ผลิตใช้เองมาทดลองผลิตผลิตภัณฑ์ของใช้ ต่าง ๆ ได้ เช่น หมวก กระเป๋า ที่รองจาน วัสดุ สามารถจำหน่ายเป็นรายได้เสริมของชาวบ้าน ทำให้มีฐานะความเป็นอยู่ดีขึ้น จนกรมวิทยาศาสตร์ บริการได้รับการร้องขอจากชาวบ้านจากหมู่บ้าน อื่น ๆ นอกเหนือจากหมู่บ้านเทคโนโลยี จำนวน 9 หมู่บ้านดังกล่าว ให้ไปถ่ายทอดเทคโนโลยีให้

ในระยะต่อไป กรมวิทยาศาสตร์บริการ จะถ่ายทอดเทคโนโลยีการฟอกและย้อมสีเชือก กล้วย รวมทั้งการผลิตผลิตภัณฑ์จากเชือกกล้วย ดังกล่าว ให้แก่ ราษฎรในหมู่บ้านเทคโนโลยี และโดยเฉพาะอย่างยิ่งราษฎรในจังหวัดกำแพง- เพชร ซึ่งมีการปลูกกล้วยไข่จำนวนมาก และ กรมวิทยาศาสตร์บริการได้รับการร้องขอจากผู้ว่า- ราชการจังหวัดกำแพงเพชรเป็นทางการให้หา กรรมวิธีการใช้ประโยชน์ด้านกล้วยที่ถูกพันทั้ง เป็นจำนวนมาก หลังจากการตัดกล้วยไข่ขายแล้ว

นอกจากนี้ กรมวิทยาศาสตร์บริการได้ ดำเนินการฝึกอบรม การฟอก ย้อมสี และการ ผลิตกระดาษสาตามคำร้องขอแก่ราษฎรในอำเภอ แม่เอย จังหวัดเชียงใหม่ และในเดือนสิงหาคม ถึงต้นเดือนกันยายน พ.ศ. 2532 นี้ กรมวิทยา- ศาสตร์บริการจะได้นำไปถ่ายทอดและพัฒนาเทคโนโลยีเกี่ยวกับการผลิต การบด และการฟอกเยื่อ กระดาษสา และการย้อมสีเยื่อให้สวยงามและ สีไม่ตก แก่ราษฎรในจังหวัดเลย จำนวน 11 อำเภอ ตามคำขอของผู้ว่าราชการจังหวัดเลย ร่วมกับกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ต่อไป

ตามที่กล่าวมาแล้วข้างต้น จะเห็นได้ว่า การศึกษาวิจัยและการถ่ายทอดเทคโนโลยีของ

กรมวิทยาศาสตร์บริการนั้น สามารถแก้ไขปัญหา ของชาติในด้านการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ อุตสาห- กรรมและการพัฒนาชนบท ไม่ได้เป็นการศึกษา วิจัยแล้วทิ้งขว้างหรือเก็บไว้บนหิ้ง ดังที่ได้มีการ กล่าวถึง ผลที่ได้รับจากการศึกษาวิจัยโดยทั่ว ๆ ไป จึงควรได้รับการสนับสนุนด้านงบประมาณ และกำลังคน เพื่อให้สามารถดำเนินการวิจัย และถ่ายทอดเทคโนโลยีได้ตามคำขอของส่วน- ราชการ เอกชน และราษฎรทั้งในกรุงเทพฯ และชนบทที่เพิ่มขึ้นทุกปี จนผู้ที่ทำงานด้านนี้ ไม่สามารถให้บริการได้ทันกับความต้องการ ถ้า กรมวิทยาศาสตร์บริการได้รับการสนับสนุนใน ด้านนี้เพิ่มมากขึ้นแล้ว จะช่วยให้การพัฒนาประเทศ ด้านอุตสาหกรรมและชนบทดำเนินไปอย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ ทันกับความเจริญของประเทศ ที่จะก้าวไปสู่ความเป็นประเทศอุตสาหกรรม ใหม่ เนื่องจากกรมวิทยาศาสตร์บริการมีความ เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่ง ได้มีการสะสมในบุคลากรของกรมมาเป็นเวลา นานเกือบร้อยปี สามารถจะดำเนินการให้เพิ่ม มากขึ้นได้ถ้าได้รับเครื่องมืออุปกรณ์ที่ทันสมัย เพื่อใช้ในการศึกษาวิจัย รวมทั้งงบประมาณและ บุคลากรมากขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้ประเทศไทยสามารถ พึ่งตนเองได้ในด้านเทคโนโลยีในอนาคต ตาม แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 7 ซึ่งคาดว่าจะมีการนำงบประมาณมาใช้จ่ายใน การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ถึงร้อยละ 1 ของผลิตภัณฑ์ประชาชาติ คือประมาณสอง- ห้าล้านบาท และเพื่อให้สอดคล้องกับเจตนารมณ์ ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย

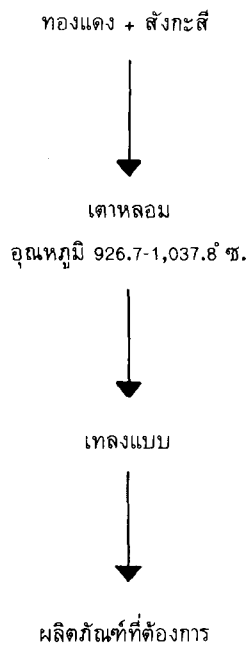
ท่านผู้สนใจขอรับบริการการถ่ายทอด เทคโนโลยี การบริการการวิจัยในสาขาวิชาที่กล่าว มาข้างต้น โปรดติดต่อขอรับบริการได้ในวันเวลา ราชการ ที่กองการวิจัย และกองวิทยาศาสตร์- ชีวภาพ กรมวิทยาศาสตร์บริการ



มลพิษจากโรงงานหลอมทองเหลือง

ทพวิฑูรย์ ทองศรี

แผนภูมิแสดงการผลิตทองเหลือง



ทองเหลืองเป็นโลหะผสมของโลหะสองชนิด คือ ทองแดงและสังกะสี คุณสมบัติเฉพาะของทองเหลืองก็คือ ความแข็ง ความทนทานต่อการใช้งานและลักษณะสีสน้ำตาลวับสวยงาม จึงมีการใช้ทองเหลืองเพื่อประโยชน์ต่าง ๆ มากมาย เช่น เครื่องประดับในบ้านเรือน เครื่องใช้ในครัว เครื่องดนตรี อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ข้อต่อท่อ และอื่น ๆ จากความนิยมในการใช้ทองเหลืองนี้ จึงทำให้มีโรงงานหลอมทองเหลืองเกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก ตั้งอยู่ทั่วไปในกรุงเทพฯ หรือจังหวัดใกล้เคียง เช่น จังหวัดสมุทรสาคร บางโรงงานตั้งอยู่ใกล้เขตชุมชน ซึ่งบางโอกาสได้ก่อให้เกิดความเดือดร้อนจากมลพิษทางอากาศในรูปของฝุ่นและเขม่าควันที่เกิดจากการหลอมโลหะประเภทนี้

ขบวนการผลิตทองเหลืองนั้นมีขั้นตอนไม่ยุ่งยากซับซ้อน กล่าวคือ นำโลหะทองแดงมาหลอมรวมกับโลหะสังกะสี ในอัตราส่วนที่ขึ้นกับความต้องการและประเภทของการใช้งาน โดยใช้อุณหภูมิในการหลอมประมาณ 926.7-1,037.8° ซ. เมื่อหลอมได้ที่แล้วนำมาเกลบแบบที่เตรียมไว้ ทิ้งไว้ให้เย็นแล้วนำมาตกแต่งให้ได้รูปตามที่ต้องการ จะเห็นว่าขั้นตอนที่จะก่อให้เกิดปัญหามลพิษ คือ ขั้นตอนที่กำลังหลอมโลหะนั่นเอง

ปริมาณฝุ่นและเขม่าควันที่เกิดจากการหลอมทองเหลืองนั้นจะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับอัตราส่วนผสมของทองเหลือง อุณหภูมิที่ใช้ในการหลอม ชนิดของเตาหลอม ชนิดของเชื้อเพลิงที่ใช้ และองค์ประกอบอื่น ๆ รวมถึงฝุ่นที่เกิดจากปฏิกิริยาออกซิเดชันของธาตุโลหะที่อยู่ในสภาพเป็นไอ เช่น สังกะสี ตะกั่ว เป็นต้น

ในขบวนการหลอมทองเหลืองนั้นใช้ทองแดงเป็นโลหะหลัก ซึ่งมีจุดเดือดสูงถึง 2,204.4° ซ. จึงไม่น่าจะก่อให้เกิดปัญหามลพิษทางอากาศหรือมีโอโซนน้อยมาก แต่ปัญหาจะเกิดจากโลหะสังกะสีที่เป็นส่วนประกอบถึงร้อยละ 7-40 สังกะสีบริสุทธิ์มีจุดหลอมเหลวที่ 419.4° ซ. และจุดเดือดที่ 906.1° ซ. ขณะที่ทองเหลืองหลอมเหลวมีจุดเดือดประมาณ 2,100° ฟ. (1,148.9° ซ.) ซึ่งใกล้เคียงกับจุดหลอมของเตาหลอมที่ใช้ คือประมาณ 926.7-1,037.8° ซ. เมื่ออุณหภูมิของเตาหลอมใกล้เคียงกับจุดเดือดของสังกะสีอาจจะเหวี่ยงออกมา แล้วทำปฏิกิริยากับออกซิเจนในอากาศจะเกิดเป็นสังกะสีออกไซด์ซึ่งเป็นอนุภาคเล็ก ๆ หลุดออกไปสู่อากาศ ก่อปัญหามลภาวะร่วมกับเขม่าควันและฝุ่นที่เกิดจากเชื้อเพลิงที่ใช้อีกด้วย

กรมวิทยาศาสตร์บริการ ได้ให้ความร่วมมือกับกรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม จัดเจ้าหน้าที่ออกตรวจและเก็บตัวอย่าง เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณฝุ่นที่ปล่อยออกจากปล่องสู่บรรยากาศของโรงงานหลอมโลหะประเภททองเหลือง เมื่อต้นปี 2532 จำนวน 20 โรงงาน ซึ่งตั้งอยู่ในเขตกรุงเทพฯ และจังหวัดสมุทรสาคร พบโรงงานเพียง 9 โรงงานเท่านั้น ที่มีระบบกำจัดฝุ่น water scrubber นอกนั้นไม่มีระบบกำจัด

ผลการวิเคราะห์ปรากฏตามตารางดังต่อไปนี้

ที่ตั้ง	จำนวนโรงงาน	มีระบบจัด	ปริมาณฝุ่นที่วัดได้	
			ต่ำกว่า 400 mg/m ³	สูงกว่า 400 mg/m ³
กรุงเทพฯ	5	5	5	—
สมุทรสาคร	15	4	15	—

จากการตรวจสอบเตาหลอมที่ใช้ทั้งหมดเป็นเตาประเภท crucible furnace และใช้น้ำมันเตาเกรดต่ำ (เป็นน้ำมันที่มีความหนืดและสารประกอบ sulfur สูง) บางโรงงานใช้ไม้ฟืนเป็นเชื้อเพลิง อุตสาหกรรมประเภทนี้เป็นอุตสาหกรรมขนาดเล็ก จากผลการวิเคราะห์ปริมาณฝุ่นที่ปล่อยออกจากปล่องนั้นอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานทั้งหมด

(มาตรฐานฝุ่นปล่อยออกจากปล่อง 400 mg/m³) แต่โรงงานที่ไม่มีระบบกำจัดฝุ่นจะมีปริมาณฝุ่นที่ปล่อยออกมามากกว่าโรงงานที่มีระบบจัดถึง 10 เท่า ถึงแม้ว่าปริมาณฝุ่นอยู่ในมาตรฐาน แต่ถ้าโรงงานเหล่านี้ตั้งอยู่ในย่านชุมชนและมีจำนวนโรงงานอยู่บริเวณใกล้เคียงกันจำนวนมาก ก็จะทำให้เกิดเดือดร้อนรำคาญได้ ดังนั้นทางโรงงาน

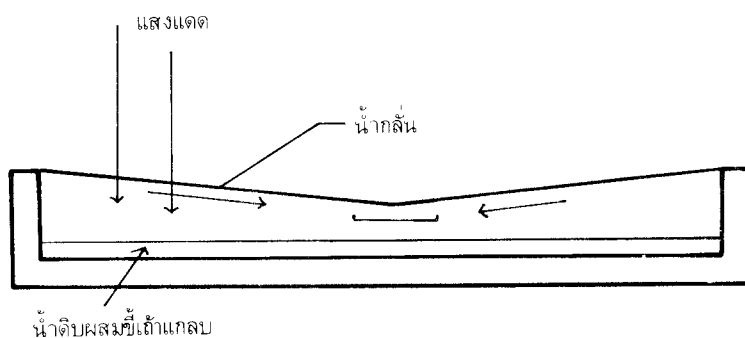
หลอมทองเหลืองจึงควรจะต้องติดตั้งระบบจัดเก็บประสิทธิภาพ เพื่อเป็นการรักษาสุขภาพแวดล้อมในบริเวณใกล้เคียงโรงงานให้มีสภาพดีขึ้น และจะช่วยลดปัญหาที่ก่ออันตรายต่อสุขภาพและชีวิตของประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณโรงงานนั้น รวมทั้งเพื่อสวัสดิภาพความปลอดภัยของคนงานเองด้วย

การปรับปรุงเทคนิคการกลั่นน้ำด้วยแสงแดด

บันทึง ดัชนี

อุทก ครอบ

เครื่องกลั่นน้ำด้วยแสงแดด ซึ่งกรมวิทยาศาสตร์บริการ ได้ดัดแปลง แก๊ส และออกแบบเพื่อใช้งานทางวิทยาศาสตร์และอุตสาหกรรมในปัจจุบันนั้นเป็นชนิดที่เรียกว่า เครื่องกลั่นแบบง่าย (simple still) ลักษณะเป็นภาชนะบรรจุน้ำดิบ (น้ำที่จะกลั่น) ผสมซีเถ้ากลบ (สีดำ) เหนือขึ้นไปเป็นหลังคารูปตัว V ทำด้วยกระจกใสเอียงทำมุมประมาณ 13 องศา กับแนวระดับ ขอบล่างวางอยู่บนรางน้ำกลั่น เครื่องกลั่นปิดสนิท (air tight) ด้านข้างและด้านล่างมีฉนวนกันความร้อนหนา ตามรูปที่ 1 เมื่อแสงแดดส่องผ่านกระจกหลังคา ซีเถ้ากลบจะดูดความร้อนทำให้น้ำในภาชนะร้อนขึ้นกลายเป็นไอไปกลั่นตัวที่กระจกหลังคา น้ำกลั่นจะไหลลงรางน้ำกลั่นเข้าสู่ถังเก็บน้ำเพื่อจ่ายออกไปใช้งานต่อไป ซึ่งคุณสมบัติที่ได้นี้จากการกลั่นวิธีนี้เป็นไปตามเกณฑ์กำหนดน้ำกลั่นสำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการ (B.S 3978 : 1966) ผ่านเกณฑ์น้ำกลั่นสำหรับหม้อแบตเตอรี่ (มอก.19-2524) สามารถใช้งานอุตสาหกรรมและงานสาธารณสุขบางส่วนได้



รูปที่ 1

เครื่องกลั่นชนิดนี้เป็นที่นิยมใช้งานกันมากเนื่องจากให้ผลคุ้มค่า คงทน (เมื่อออกแบบเหมาะสม) อายุใช้งานสูง สำหรับเครื่องที่ใช้งานที่กรมวิทยาศาสตร์บริการนั้น ติดตั้งใช้งานตั้งแต่ปี 2524 จนถึงปัจจุบัน มีการผลิตซีเถ้ากลบ 2 ครั้ง และได้เปลี่ยนซีเถ้ากลบและซ่อมแซมใหญ่ในปี 2531 ซึ่งใช้เงินไม่ถึงร้อยละ 10 ของราคาติดตั้งเดิม เครื่องกลั่นนี้ ให้ผลผลิตโดยเฉลี่ยประมาณ 3 ลิตร ต่อพื้นที่ติดตั้ง 1 ตารางเมตร ต่อวันผลิต

คุณลักษณะที่น่าสนใจของเครื่องกลั่นแบบนี้ คือ

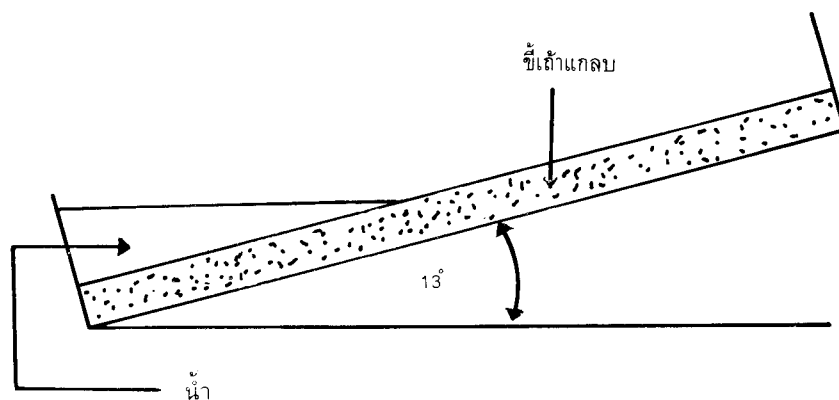
- 1) ปริมาณน้ำกลั่นที่ผลิตขึ้นอยู่กับความเข้มของแสงแดดที่ตกกระทบโดยตรง (ความสัมพันธ์อยู่ในเชิงเส้นตรง)
- 2) ปริมาณน้ำกลั่นที่ผลิตได้ขึ้นอยู่กับระดับน้ำดิบในภาชนะ เมื่อในภาชนะมีระดับน้ำมาก ปริมาณน้ำกลั่นที่ได้จะน้อย ถ้าน้ำดิบน้อยปริมาณน้ำกลั่นที่ได้จะมาก
- 3) การรั่วซึมของเครื่องกลั่น หรือเครื่อง

กลั่นที่มีรอยรั่วของอากาศ จะทำให้ประสิทธิภาพลดลงได้มาก

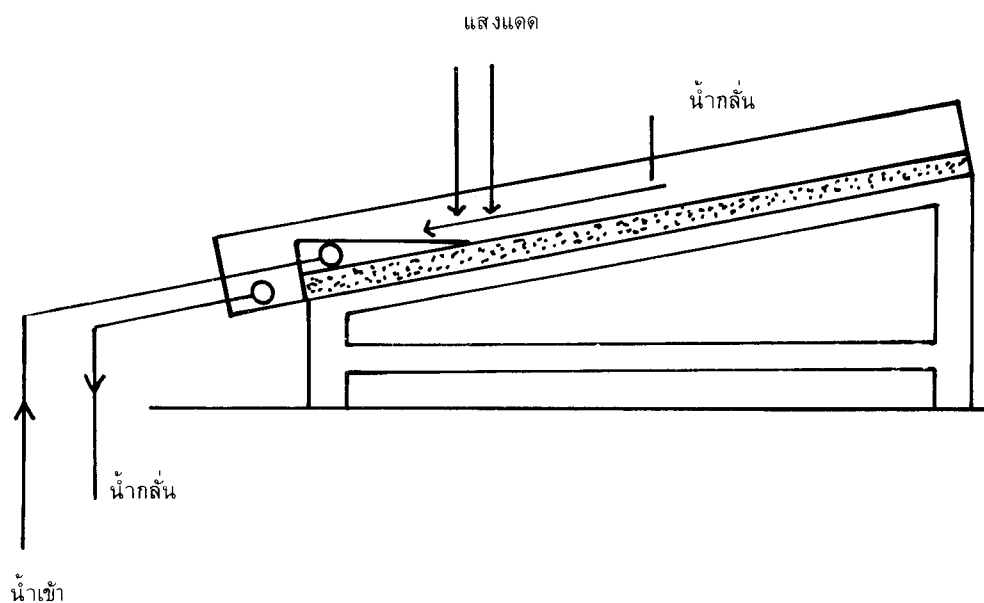
4) ความเร็วลม ซึ่งหากมีค่าสูงจะทำให้ผลผลิตสูงด้วย ส่วนตัวแปรอื่น เช่น วัสดุดูดกลืนความร้อน มุมเอียงของหลังคา (10 ถึง 15 องศา) มีผลไม่มากนักต่อผลผลิต (รายงานกิจกรรมของกรมวิทยาศาสตร์บริการ 2523-2525 และ B.N.Tleinat ; Solar distillation : State of the art, United Nation ; Technology for Solar Energy Utilization, 1978)

กรมวิทยาศาสตร์ ได้หาแนวทางเพิ่มประสิทธิภาพเครื่องกลั่นชนิดนี้ โดยใช้คุณลักษณะข้อ 2 ข้างต้นที่ว่าเมื่อน้ำดิบในเครื่องกลั่นน้อยลงผลผลิตจะสูงขึ้น โดยหาแนวทางออกแบบเครื่องกลั่นที่มีน้ำดิบในภาชนะน้อยที่สุด (เหตุผลที่เมื่อน้ำดิบในภาชนะเครื่องกลั่นน้อยลงแล้วให้ผลผลิตสูงขึ้นคือ เมื่อแสงแดดตกกระทบในน้ำที่มีปริมาณมากอุณหภูมิจะเพิ่มขึ้นช้า ความดันไอน้ำที่ผิวน้ำจะต่ำ แต่ถ้าน้ำดิบมีปริมาณน้อย อุณหภูมิจะเพิ่มขึ้นเร็ว เมื่อได้รับพลังงานแสงแดดเท่ากัน ความดันไอน้ำที่ผิวน้ำดิบจะสูงกว่าและกลั่นตัวที่หลังคาได้เร็วกว่าด้วย)

ในการออกแบบได้ศึกษาทดลองการดูดซึมน้ำของผงซีเถ้ากลบ ซึ่งวางเอียง 13 องศา กับแนวระดับ ตามรูปที่ 2 ผลการทดลองสรุปได้ว่า ซีเถ้ากลบวางเอียง 13 องศา กับแนวระดับ (13 องศาเป็นมุมเอียงที่เหมาะสมสำหรับหลังคาเครื่องกลั่นน้ำ) จะดูดซึมน้ำได้ไกลถึง 60 เซนติเมตรอย่างต่อเนื่องตลอดวัน จึงใช้หลักการนี้ทดลองสร้างเครื่องกลั่นใช้ระบบการดูดซึมแทน



รูปที่ 2

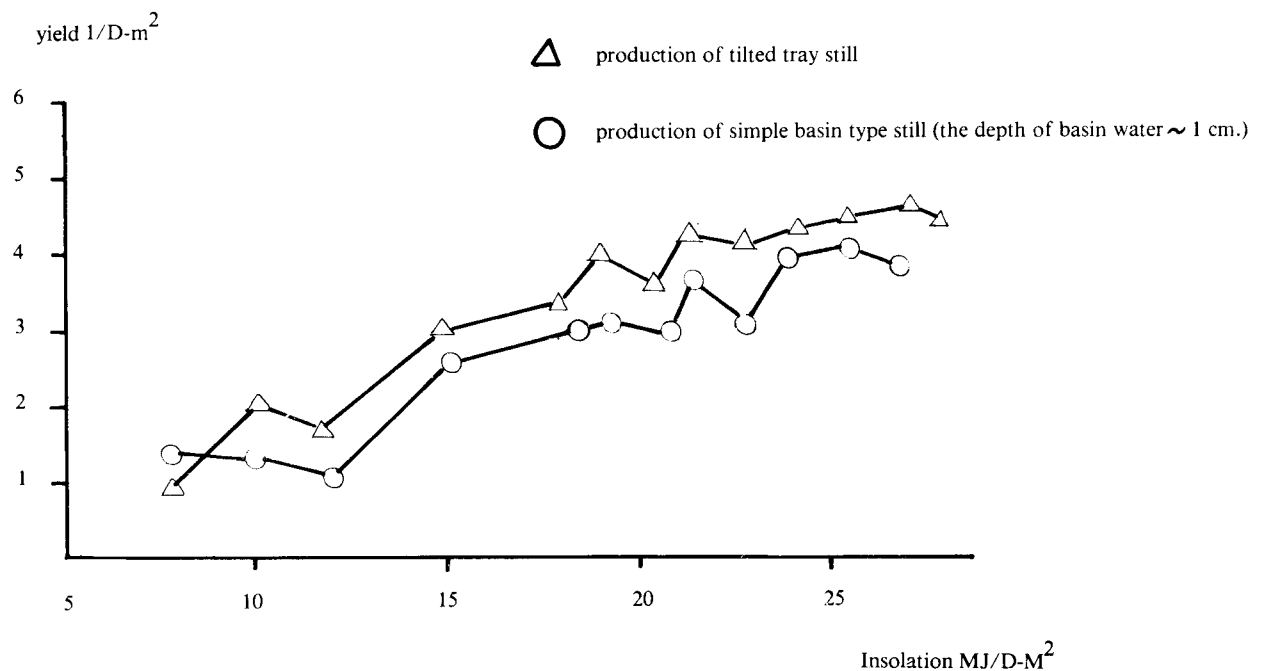


รูปที่ 3

การทำงานของเครื่องกลั่นแบบใหม่นี้ คล้ายการทำงานของเครื่องกลั่นแบบง่าย ต่างกัน ที่การใช้หลักการดูดซึมน้ำดิบ โดยใช้ซี้เถ้าแกลบ ขึ้นไปรับพลังงานแสงแดด แทนการแช่ซี้เถ้าแกลบ ในถาดน้ำดิบ เมื่อน้ำเปียกขึ้น ซี้เถ้าแกลบระเหย ขึ้นไปกลั่นตัวบนหลังคา ซี้เถ้าแกลบจะแห้งลง และดูดซึมน้ำด้านล่างขึ้นไปอย่างต่อเนื่อง

เครื่องกลั่นน้ำทดลองที่สร้างขึ้นใหม่มี ขนาดประมาณ 0.7 ตารางเมตรเอียงทำมุม 13 องศา กับแนวระดับ วางหันหน้าไปทางทิศใต้ เพื่อให้รับแสงแดดสูงสุด ทำการทดลองเปรียบเทียบประสิทธิภาพกับเครื่องกลั่นแบบ Simple Still ขนาด 1.5 ตารางเมตร ให้ผลผลิตต่อตารางเมตร (ระหว่างกุมภาพันธ์-มีนาคม 2531) ตาม รูปที่ 4 ซึ่งเป็นไปตามที่คาดคะเนตามทฤษฎี

จากผลการทดลองขั้นต้นนี้ ประสิทธิภาพ ของเครื่องกลั่นน้ำแบบเอียงใช้ระบบการดูดซึมน้ำนี้จะสูงกว่าเครื่องกลั่นแบบง่าย ประมาณร้อยละ 20-30 แต่หากใช้งานนานเป็นปี อาจมีปัญหา คราบสกปรกตกค้างที่ทำให้ประสิทธิภาพการดูดซึมน้ำของซี้เถ้าแกลบลดลงก็ได้ ซึ่งอาจจะ ต้องเปลี่ยนซี้เถ้าแกลบบ่อยขึ้นกว่าเครื่องกลั่น น้ำแบบง่าย โดยเฉพาะในกรณีที่มีน้ำดิบสกปรกมาก



รูปที่ 4 Observed productivities of simple type still and the tilted tray still ; February-March 1988, DSS, Bangkok.

การลดความดันภายในเครื่องกลั่น*

กรมวิทยาศาสตร์บริการ (2531-2532) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพเครื่องกลั่นน้ำโดยวิธีลดความดันภายในเครื่องกลั่นลงให้ต่ำกว่าความดันบรรยากาศภายนอก โดยใช้หลักการที่ว่าเมื่อลดความดันลงอัตราการระเหยของน้ำควรสูงขึ้น (แต่อัตราการกลั่นตัวของน้ำที่ผิวหลังคาควรลดลงด้วย) อาจมีผลต่อประสิทธิภาพของเครื่องกลั่น

ได้ทำการทดลองโดยใช้เครื่องกลั่นแบบเอียงขนาด 0.7 ตารางเมตร ยารอยรั้วให้สนิท และใช้กระจกแผ่นวางให้สันยื่นพื้นลาดและหลังคาเพื่อเพิ่มความแข็งแรง ผลการทดลองขึ้นต้นให้ผลคือ

(1) ความดันภายในเครื่องกลั่นที่ลดลงเหลือประมาณ 71 มิลลิเมตรปรอท (ความดันภายนอกประมาณ 76 มิลลิเมตรปรอท) ยังไม่แสดงให้เห็นความแตกต่างของประสิทธิภาพของเครื่องกลั่นจากการทำงานที่ความดันภายในปกติ (76 มิลลิเมตรปรอท)

(2) การสร้างเครื่องกลั่นที่ลดความดันภายใน

ในลงทำได้ยากและซับซ้อน

สรุปได้ว่าการลดความดันภายในเครื่องกลั่นลงอาจไม่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องกลั่น หรืออย่างน้อยก็ไม่คุ้มค่าในทางเศรษฐกิจที่จะสร้างเครื่องกลั่นชนิดนี้ใช้งาน (การทดลองเรื่องนี้ได้ระงับไป เพราะการลดความดันภายในให้ต่ำกว่า 71 มิลลิเมตรปรอท ทำไม่ได้หรือทำได้ยาก โดยไม่ให้เครื่องชำรุดและคาดว่าจะไม่มีส่วนเพิ่มประสิทธิภาพพอที่จะคุ้มกับการเพิ่มต้นทุนการสร้าง [*ยังไม่มีผลรายงานการทดลองเรื่องนี้ในที่อื่น ๆ นอกจากมีผู้แนะนำว่าควรมีการทดลองผลจากการลดความดันภายในเครื่องกลั่น เช่น Mas Malik, World Bank, Washington DC, USA ; G.N. Tiwari, A.Kumar, M.I. Sodha Indian Institute of Technology, New Delhi, India; Solar Distillation, Pergamon Press, 1982 (p. 121)]



วัตถุปรุงแต่งรสอาหาร “โรโบนิวคลีโอไทด์”

มนุษย์เริ่มรู้จักการปรุงแต่งรสอาหารมานานนับร้อยปี เพราะมนุษย์มีลิ้นสำหรับรับรู้รสชาติของอาหาร จึงได้มีการพัฒนาการปรุงแต่งรสอาหารให้ถูกรสนิยมของผู้บริโภค เป็นต้นว่าปรุงแต่งด้วยการเติมน้ำปลา เกลือ น้ำตาล พริกไทย สารเหล่านี้เมื่อเติมลงไปก็จะปรับแต่งให้อาหารมีรสเค็ม หวาน หรือเผ็ดตามต้องการ ต่อมาได้มีการค้นพบวัตถุปรุงแต่งรสอาหาร ซึ่งสามารถเสริมรสอาหารให้เด่นชัดขึ้น ได้แก่ monosodium glutamate (MSG) ที่ชาวบ้านทั่วไปเรียกว่า ผงชูรส เมื่อเติมลงในอาหารจะช่วยเสริมรสชาติอาหารให้ดีขึ้น อร่อยขึ้น สำหรับ MSG ในขณะนี้ถือว่าปลอดภัยต่อการบริโภค ยกเว้นผู้ที่มีภูมิแพ้เฉพาะ อย่างไรก็ตาม องค์การอาหารและเกษตร/องค์การอนามัยโลก (FAO/WHO) จัด MSG เป็นวัตถุเจือปนในอาหารที่ไม่จำกัดปริมาณการใช้ และให้ใช้ได้ปริมาณที่เหมาะสม

ปัจจุบันนี้นับวันวัตถุปรุงแต่งรสอาหารจะเข้ามามีบทบาทต่อการเตรียมอาหารของคนไทยมากขึ้น เพื่อความสะดวกของแม่บ้านในยุคสมัยที่ต้องรีบเร่งแข่งกับเวลา ผู้ผลิตจึงผลิตวัตถุปรุงแต่งอาหารออกมา จำหน่ายในลักษณะ

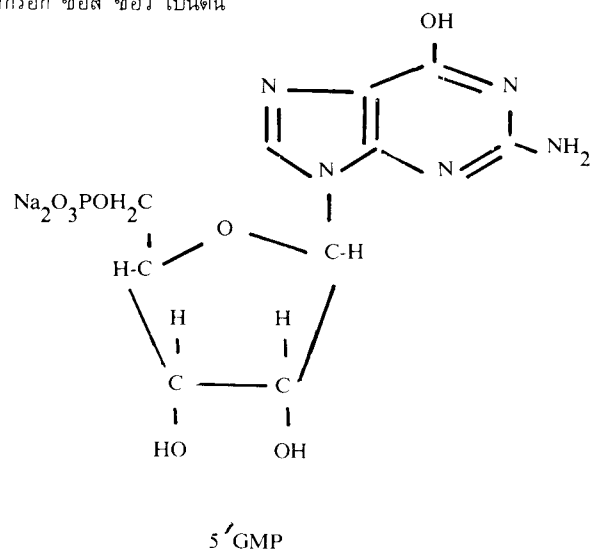
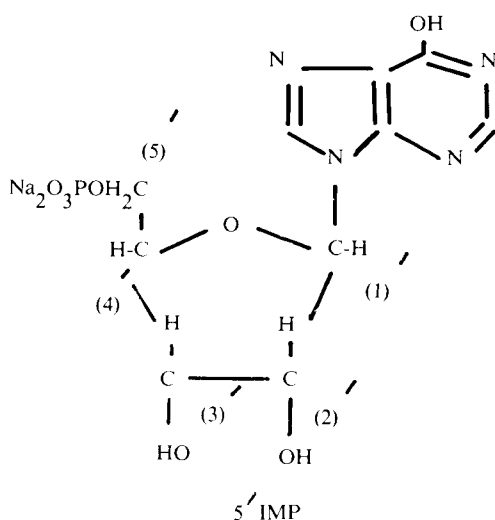
ของเครื่องปรุงหรือวัตถุปรุงแต่งอาหารสำเร็จรูป โดยบรรจุในซองปิดสนิท หรือขวดแก้วหรืออัดเป็นก้อนสี่เหลี่ยมห่อด้วยกระดาษมิดชิด สะดวกต่อการหยิบใช้ปรุงอาหาร เมื่อเติมลงไป ในอาหารต่าง ๆ เช่น ผัด แกง ต้ม ตุ่น หรือซุปรต่าง ๆ ก็สามารถปรุงแต่งรสชาติของอาหารให้กลมกล่อมอร่อยชวนรับประทานโดยไม่ต้องเติมเครื่องปรุงอื่นได้อีก นับเป็นความสะดวกสบายของแม่บ้านมาก

MSG หรือผงชูรสนั้น เรารู้จักและนำมาใช้ในการปรุงแต่งรสอาหารตั้งแต่ปี 2452 ส่วนโรโบนิวคลีโอไทด์ เป็นสารปรุงแต่งรสอาหารตัวใหม่ que เริ่มเข้ามามีบทบาทในการเสริมแต่งรสอาหาร ดังนั้นเราจึงควรมาทาความรู้เกี่ยวกับสารตัวนี้ ก่อนที่จะนำไปใช้ในการปรุงแต่งรสอาหารต่อไป

โรโบนิวคลีโอไทด์ ค้นพบในปี 2494 และผลิตในชั้นอุตสาหกรรมได้ในปี 2507 แต่ยังไม่มีการจำหน่ายแพร่หลายสู่ผู้บริโภคโดยตรง คือใช้ปรุงแต่งอาหารสำเร็จรูปที่ผลิตจากโรงงานอุตสาหกรรมเท่านั้น เช่น เห็ดกระป๋อง เนื้อกระป๋อง ผลิตภัณฑ์ไส้กรอก ซอส ซีอิ๊ว เป็นต้น

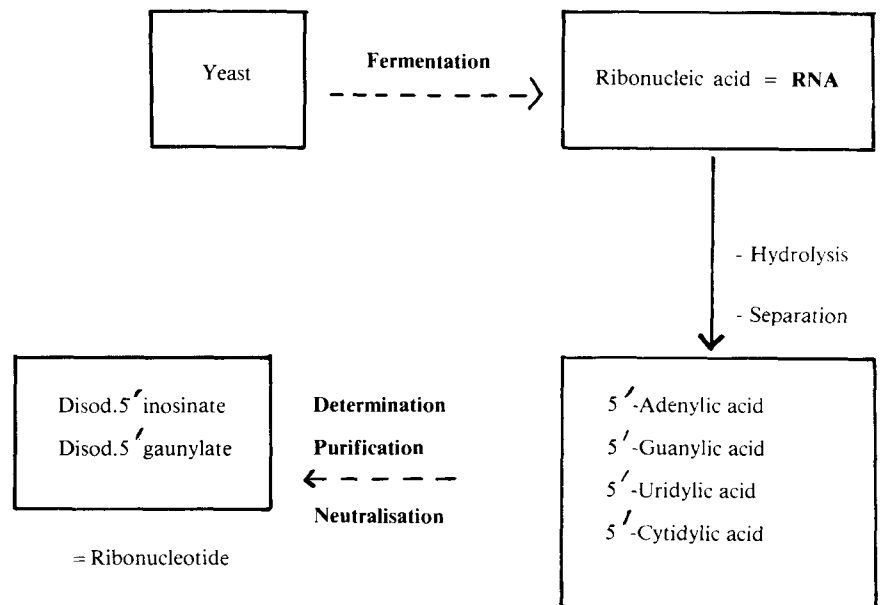
เนื่องจากปริมาณที่ใช้ในการปรุงแต่งอาหารนั้นน้อยมากเมื่อเทียบกับปริมาณการใช้ MSG ต่ออาหารเท่ากัน ดังนั้นจึงไม่นิยมผลิตเป็นสารบริสุทธิ์ออกจำหน่ายเหมือน MSG แต่นิยมผสมรวมกับ MSG ในอัตราส่วนต่าง ๆ กัน เพื่อใช้เสริมรสชาติอาหาร หรือผสมรวมกับเครื่องปรุงแต่งอาหาร เช่น เกลือ พริกไทย น้ำตาล ทำเป็นวัตถุปรุงแต่งรสอาหารสำเร็จรูปออกจำหน่ายต่อผู้บริโภคโดยตรง

โรโบนิวคลีโอไทด์ มีชื่อทางการค้าว่า โรโบไทด์ เป็นผลึกหรือผงสีขาวไม่มีกลิ่น มีรสเฉพาะตัว ประกอบด้วย เกลือโซเดียม หรือเกลือแคลเซียม อิโนซิเนต (disodium or calcium 5' inosinate, 5' IMP) และเกลือโซเดียม หรือเกลือแคลเซียมกวัวโนเลต (disodium or calcium 5' guanylate, 5' GMP) ในอัตราส่วน 50 : 50 และเนื่องจากโซเดียมโรโบไทด์ละลายน้ำได้ดีกว่าแคลเซียมโรโบไทด์ ดังนั้นจึงนิยมใช้โรโบไทด์ในรูปของเกลือโซเดียมมากกว่า ซึ่งมีสูตรโครงสร้างดังนี้



โดยปกติไรโบนิวคลีโอไทด์ จะมีหลาย isomer คือ 2'-, 3'- และ 5'- แต่ 2' และ 3'- ไม่แสดงกลิ่นรส isomer ที่ให้กลิ่นรสที่สุด คือ 5'- ไรโบนิวคลีโอไทด์ ที่ปรุงแต่งรสชาติให้เป็นที่ยอมรับ พบว่าแม้ปริมาณเพียงร้อยละ 0.012 และ 0.0035 ของ 5'IMP และ 5'GMP ตามลำดับ ก็ให้กลิ่นรสเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค และเมื่อใช้ร่วมกับ MSG จะให้กลิ่นรสดีมากขึ้นกว่าการใช้ MSG หรือไรโบนิวคลีโอไทด์ เพียงอย่างเดียว

การเตรียมไรโบนิวคลีโอไทด์ในชั้นอุตสาหกรรมนั้น ทำได้หลายวิธี เช่น การสกัดจากเนื้อสัตว์ โดยเฉพาะเนื้อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ปลา หรือสัตว์ทะเล แต่วิธีนี้การลงทุนค่อนข้างสูง วิธีที่นิยมใช้กันมากในอุตสาหกรรมขณะนี้คือ การย่อยสลาย RNA (Ribonucleic acid) ของยีสต์ (ที่เหลือจากการแยกโปรตีนและวิตามินออกไปแล้ว) ด้วยเอนไซม์ 5'-phosphodiesterase (ดังรูป)



ในด้านความปลอดภัยของไรโบนิวคลีโอไทด์นั้น ได้มีการศึกษาทดลองโดยฉีดไรโบนิวคลีโอไทด์เข้าไปในกระเพาะอาหารของลิงและหนูที่มีครบกในปริมาณ 1 กรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมทุกวัน พบว่า ไรโบนิวคลีโอไทด์ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของตัวอ่อนในครรภ์ของลิงและหนูเลย จนถึงปัจจุบันยังไม่มีรายงานเกี่ยวกับอันตรายของการบริโภคไรโบนิวคลีโอไทด์ต่อสัตว์ทดลอง องค์การอาหารและเกษตร/องค์การอนามัยโลก ได้จัดไรโบนิวคลีโอไทด์เป็นวัตถุเจือปนในอาหารที่ไม่จำกัดปริมาณการใช้ แต่อุญาตให้ใช้ได้เฉพาะในปริมาณที่เหมาะสมเช่นเดียวกับ MSG จึงแสดงว่า ไรโบนิวคลีโอไทด์ปลอดภัยต่อการบริโภค

เอกสารอ้างอิง

1. FAO. Evaluation of Certain Food Additives; Eighteenth Report of the Joint FAO/WHO Expert. Committee on Food Additives. Rome, 4-13 June, 1974. (FAO Nutrition Meetings Report Series NO. 54, WHO Technical Report Series No. 557) Rome : FAO/WHO, 1974. p.33.
2. FAO. Evaluation of Certain Food Additives ; Nineteenth Report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. Geneva, 14-23 April, 1975. (FAO Nutrition Meetings Report Series No. 55. WHO Technical Report Series No. 576) Rome : FAO/WHO, 1975 p.6-7.
3. Kaziwara, Kyo ; Masahiro Mizutani and Toshio Ihara. Fetotoxicity of disodium 5-ribonucleotide in the mouse, rat and monkey. **Takeda Kenkyusho Ho.** 30(2) 1971 : 314-321. (from Chemical Abstract. 1972, 76 : 665 m.)
4. Kuninaka, Akira ; Masajiro Kibi and Kin' ichiro Sakaguchi. History and development of flavour nucleotides. **Food Technology.** 18(3) 1964 : 287-293
5. Shimazono, Hirao. Distribution of 5' - ribonucleotides in foods and their application to foods. **Food Technology.** 18(3) 1964 : 294-303





นายประจวบ ไชยสาส์น รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการพลังงาน เป็นประธานในการเปิดสัมมนาทางวิชาการ เรื่องการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนในจังหวัดลำปาง พร้อมทั้งบรรยายพิเศษ งานนี้กรมวิทยาศาสตร์บริการได้จัดขึ้น ที่โรงแรมเอเชีย จ.ลำปาง โดยจัดให้มีการบรรยาย อภิปราย แสดงนิทรรศการ พร้อมทั้งนำชมโรงงานเซรามิกใน จ.ลำปางอีกด้วย (12-13 พฤษภาคม 2532)





กระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ ได้มอบหมายให้กรมวิทยาศาสตร์บริการ จัดบรรยายเรื่อง Science and Technology Park & Incubator ณ ห้องประชุมกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ โดยมี ดร.เจริญ วัชรরังษี อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์ฯ เป็นผู้นำการบรรยาย ร่วมด้วยเจ้าหน้าที่จาก USAID (14 กรกฎาคม 2532)

การร่วมจัดนิทรรศการ

กรมวิทยาศาสตร์บริการ ได้นำผลงานไปจัดนิทรรศการ ดังนี้

- นำผลงานวิจัยด้านเซรามิกไปจัดแสดง พร้อมทั้งจัดสัมมนาทางวิชาการ “การพัฒนาคุณภาพเซรามิกภาคเหนือเพื่อการส่งออก” โดยมีการบรรยาย เรื่องสู่ทางการส่งออกผลิตภัณฑ์เซรามิก และแนวทางการส่งเสริมอุตสาหกรรมเซรามิก และการอภิปรายเรื่อง การนำเทคโนโลยีใหม่มาปรับปรุงคุณภาพเซรามิกในการผลิตรายย่อย ณ โรงแรมเอเชีย จังหวัดลำปาง

- นำผลงานการแปรรูปผักและผลไม้ ปูนซีเมนต์จากเถ้าแกลบ ผลงานจากหมู่บ้านเทคโนโลยี ไปแสดงในงานอุดมการณ์แผ่นดินธรรม แผ่นดินทอง ปี 2532 ณ โรงแรมเซนทรัลพลาซ่า

การเยี่ยมชมกิจการ

- ชาวจีนและเวียดนามจากศูนย์วิจัยโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล นักศึกษามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เข้าชมกิจการของกองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

- MR. CHEW LO-HOU จาก Industrial Technology Research Institute, Center of Measurement Standards เข้าชมเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการสอบเทียบปรับตั้งของโครงการมาตรวิทยาและการรับรองห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์

- นักเรียนและอาจารย์โรงเรียนสันติราษฎร์วิทยาลัยและผู้สนใจ เข้าชมการผลิตเครื่องปั้นดินเผา

การพัฒนาบุคลากรในต่างประเทศ

ดร.เจริญ วัชรরังษี อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ ได้เดินทางไปร่วมประชุม Sustainable Development in Asia ณ ประเทศญี่ปุ่น และประชุมนานาชาติทางเคมี Chemistry International' 89 พร้อมทั้งดูงานด้าน Technology Park ณ ประเทศออสเตรเลีย

นอกจากนี้อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์ฯ ยังได้เป็นผู้แทนประเทศไทยร่วมเดินทางไปกับคณะรัฐมนตรีกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ เพื่อปรึกษาหารือและเจรจาธุรกิจต่างประเทศทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ณ ประเทศอินโดนีเซีย มาเลเซีย และเวียดนาม

นางอรวิดี ทวีสกุลวัชร ข้าราชการกองสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้รับทุน WIPO ไปสัมมนาด้าน Patent Information and Documentation ณ สหภาพโซเวียต

นายสุทธิเวช ต.แสงจันทร์ ข้าราชการกองเคมี ได้รับทุนมหาวิทยาลัย Salford ไปฝึกอบรม (วิจัย) สาขา Applied Organic ณ ประเทศอังกฤษ

นางรวงทอง พันพาไพ รองอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ นางสาวรณิ สมพร และนางสาวสุคนธ์ เนคมานุรักษ์ ข้าราชการกองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ไปดูงานด้าน Study of Biotechnology Fermentation Industry, Fermented Foods, Traditional Fermented Foods ณ สาธารณรัฐประชาชนจีน

นายสุรินทร์ อรรถกิจการค้า ข้าราชการกองฟิสิกส์และวิศวกรรม ได้รับทุน Siam Hitech Instrument L.P. ไปร่วมประชุม Workshop เกี่ยวกับการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ "37th International Technical Course" ณ ประเทศเดนมาร์ก

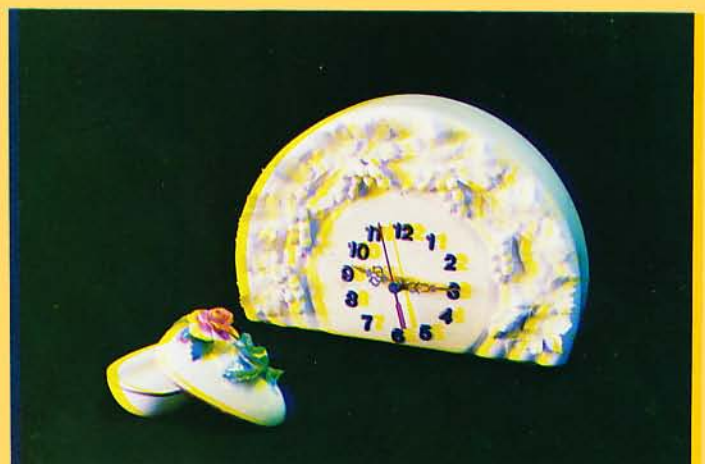


กรมวิทยาศาสตร์ฯ ได้ทำสัญญามอบเทคโนโลยีการผลิตเชื้อเพลิงแอลกอฮอล์แข็ง ให้แก่เอกชน จำนวน 4 ราย ตามภาคต่าง ๆ เพื่อนำไปผลิตใช้ในงานธุรกิจของตนและผลิตออกจำหน่ายในท้องตลาด





ดร.เจริญ วัชรরังษี อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ แถลงข่าวแก่สื่อมวลชน เรื่องกรมวิทยาศาสตร์ฯ ยินดีถ่ายทอดเทคโนโลยีไบโชนาให้แก่เอกชน ณ ห้องประชุมกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ พร้อมทั้งนำชมกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ไบโชนา



การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ ปฏิบัติงานด้านการศึกษา

อนุสิทธิ์ สุขมวง

ปัจจุบัน คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือที่เกือบจะเป็นปัจจัยสำคัญในชีวิตประจำวันของคนเมืองหลวง แม้แต่เด็ก ๆ ก็รู้จักคอมพิวเตอร์ เช่น การคิดเลข การฝากการถอนเงินจากธนาคารแบบอัตโนมัติ สำหรับในสถานที่ราชการก็มีการใช้คอมพิวเตอร์บันทึกข้อมูลการทำงาน อยากจะทราบอะไรก็รู้ได้ทันที นอกจากนี้โรงพยาบาล สถานศึกษา มักจะใช้คอมพิวเตอร์บันทึก ตรวจสอบข้อมูล ตลอดจนกำหนดนัดหมายต่าง ๆ สำหรับวงการศึกษามีหลักสูตรวิชาคอมพิวเตอร์สอนอยู่ทั่วทุกมหาวิทยาลัย มีโรงงานเอกชน เปิดอบรมหลักสูตรระยะสั้นเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมภาษาต่าง ๆ มากมาย การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีการนำมาใช้บ้างแล้ว ถึงแม้ว่าจะยังไม่เป็นที่แพร่หลายมากนัก

ในส่วนของสถาบันการศึกษานั้น นอกจากใช้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ในการสอนแล้วอาจนำไปใช้ประโยชน์ในการปฏิบัติงานด้านการศึกษามาก เช่น ทำทะเบียนประวัติ เก็บข้อมูลผลการเรียนของนักศึกษา หรือการประเมินผลการศึกษาของนักศึกษานั้น ความถูกต้องแม่นยำเป็นเรื่องที่สำคัญที่สุด เพราะเป็นเรื่องที่มีผลกระทบกับตัวนักศึกษามาก ในการปฏิบัติงานมีหลายขั้นตอน แต่ละขั้นตอนต้องมีการตรวจสอบอยู่ตลอดเวลา ซึ่งเป็นเรื่องที่ต้องใช้เวลาและอาจทำให้เกิดความผิดพลาดได้ง่าย เมื่อผิดพลาดแล้วจะมีผลสืบเนื่องตลอดไป จึงใคร่ขอแนะนำโปรแกรมที่ใช้ในการประเมินผลการศึกษาของนักศึกษาพอสังเขป

ก่อนอื่นขออธิบายขั้นตอนการทำงานเกี่ยวกับการประเมินผลการศึกษาของนักศึกษาแบบเดิมดังนี้

ขั้นตอนที่หนึ่ง รับข้อมูลเป็นเกรดจากอาจารย์ผู้สอนแต่ละวิชา นำมารวบรวมและจำแนกตามรหัสนักศึกษา ตรวจสอบข้อมูลว่าครบถ้วนทุกวิชาตามที่นักศึกษาได้ลงทะเบียนไว้หรือไม่ รวมจำนวนหน่วยกิตของนักศึกษาที่ลงทะเบียน

ขั้นตอนที่สอง แปลงเกรดที่ได้เป็นคะแนน โดยที่ A = 4, B = 3, C = 2, D = 1, F = 0 นำคะแนนของนักศึกษาที่ได้คูณกับจำนวนหน่วยกิตของวิชาที่ได้เกรดนั้น แล้วเก็บรวบรวมไว้จนครบทุกวิชาในภาคการศึกษานั้น

ขั้นตอนที่สาม คำนวณหาเกรดเฉลี่ย โดยนำคะแนนรวมจากขั้นตอนที่สองมาหารด้วยจำนวนหน่วยกิตซึ่งรวบรวมไว้ในขั้นตอนที่หนึ่ง เป็นเกรดเฉลี่ยของนักศึกษาในภาคการศึกษานั้น ตรวจสอบความถูกต้อง

ขั้นตอนที่สี่ เก็บรวบรวมข้อมูลเป็นของสถาบันการศึกษา แล้วพิมพ์รายงานผลการศึกษา

ให้นักศึกษา โดยตรวจสอบให้ตรงกับข้อมูลที่สถาบันเก็บไว้

เมื่อนำมาประเมินโดยเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ โปรแกรมที่ใช้ในการประเมินผลการศึกษาของนักศึกษานี้ ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปดีเบสรีพลัสที่แสดงผลเป็นภาษาอังกฤษ ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมนี้นี้เริ่มจากการเตรียมแฟ้มข้อมูลต่าง ๆ ที่จำเป็นจะต้องใช้ในการตรวจสอบ หลังจากนั้นก็สร้างโปรแกรมการทำงานต่าง ๆ โดยแบ่งเป็นโปรแกรมน้อยอีก 6 โปรแกรม

แฟ้มข้อมูลมีดังนี้

1. แฟ้มข้อมูล Subject.dbf เป็นแฟ้มข้อมูลที่ใช้สำหรับบรรจุวิชาต่าง ๆ ที่เปิดสอนอยู่ในสถาบันการศึกษา ซึ่งประกอบด้วยรหัสวิชา ชื่อวิชา และจำนวนหน่วยกิตของแต่ละวิชา เป็นข้อมูลที่คงที่

. use subject

.display structure

structure for database : B : subject.dbf

Number of data records : 62

Date of last update : 06 / 06 / 88

Field	Field Name	Type	Width	Dec
1	CDNO	Character	6	
2	TITLE	Character	20	
3	CRT	Numeric	1	
** Total **				28

2. แฟ้มข้อมูล Name .dbf เป็นแฟ้มข้อมูลที่ใช้บรรจุรายชื่อของนักศึกษาปัจจุบัน ประกอบด้วย รหัสประจำตัวนักศึกษา และชื่อของนักศึกษา

.use name
 .display structure
 Structure for database : B : name.dbf
 Number of data records : 148
 Date of last update : 06/06/88

Field	Field Name	Type	Width	Dec
1	IDNO	Character	6	
2	NAME	Character	25	
** Total **			32	

3. แฟ้มข้อมูล Student.dbf เป็นแฟ้มข้อมูลที่บันทึกผลการสอบของนักศึกษาแต่ละคนตามรายวิชาที่ได้ลงทะเบียนเรียนไว้ ประกอบด้วยรหัสประจำตัวนักศึกษา รหัสวิชาที่เรียน และเกรดที่ได้ในวิชานั้น ๆ รายละเอียดของแฟ้มข้อมูลเป็นเพียงบางส่วนเท่านั้น

.use student
 .display structure
 Structure for database : B : student.dbf
 Number of data records : 412
 Date of last update 05/08/89

Field	Field Name	Type	Width	Dec
1	IDNO	Character	6	
2	YR	Character	1	
3	SEMESTER	Character	1	
4	SUBJECT 1	Character	6	
5	SUBJECT 2	Character	6	
6	SUBJECT 3	Character	6	
7	SUBJECT 4	Character	6	
8	SUBJECT 5	Character	6	
9	SUBJECT 6	Character	6	
10	SUBJECT 7	Character	6	
11	SUBJECT 8	Character	6	
12	SUBJECT 9	Character	6	
13	SUBJECT 10	Character	6	
14	SUBJECT 11	Character	6	
15	SUBJECT 12	Character	6	
16	SUBJECT 13	Character	6	

เมื่อเตรียมแฟ้มข้อมูลเรียบร้อยแล้วก็มาเขียนโปรแกรมสำหรับใช้ในการตรวจสอบ คำนวณ และรายงานผลการศึกษานักศึกษาเป็นรายบุคคล ในส่วนของโปรแกรมแบ่งเป็นโปรแกรมาย่อยได้ดังนี้

1. โปรแกรมเมนู เป็นการสร้างสารบัญในการทำงานของโปรแกรมนี้นี้ เมื่อเริ่มการทำงานเครื่องจะถามถึงภาคการศึกษา และนักศึกษาปีไหนแล้วถามว่าจะทำอะไร ตามรายการในโปรแกรมาย่อยต่อไปนี้

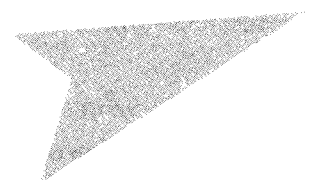
2. โปรแกรมย่อย Studentinput เป็นโปรแกรมสำหรับเพิ่มเติมรายชื่อนักศึกษาใหม่ ประกอบด้วยรหัสประจำตัวและชื่อ ซึ่งทั้งรหัสและชื่อนี้จะนำไปเพิ่มเติมในแฟ้มข้อมูล Name.dbf

3. โปรแกรมย่อย Initinput เป็นโปรแกรมสำหรับการป้อนข้อมูล การลงทะเบียนวิชาเรียนของนักศึกษา การป้อนข้อมูลจะป้อนเพียงรหัสของนักศึกษาและรหัสวิชาที่ลงทะเบียนเท่านั้น ส่วนชื่อนักศึกษา ชื่อวิชา และจำนวนหน่วยกิตจะแสดงให้เห็นในจอภาพ เพื่อตรวจสอบก่อนที่จะบันทึกลงในแฟ้มข้อมูล student.dbf โปรแกรมย่อยนี้จะบันทึกไว้สำหรับการลงทะเบียนแต่ละภาคการศึกษาไม่เกิน 15 รายวิชา

4. โปรแกรมย่อย Finalinput เป็นโปรแกรมสำหรับป้อนข้อมูล ภายหลังจากได้รับเกรดจากอาจารย์ผู้สอน การป้อนข้อมูล เมื่อป้อนรหัสของนักศึกษาแล้วจะปรากฏรหัสวิชา ชื่อวิชา จำนวนหน่วยกิต และช่องว่างสำหรับใส่เกรดในวิชานั้นลงไปเท่านั้น เมื่อใส่เกรดวิชาแรกแล้ววิชาที่สองก็จะขึ้นบนจอภาพ ให้ใส่เกรดวิชาที่สองเช่นนี้ตลอดไปจนครบทุกวิชา รอให้ตรวจสอบอีกครั้งจะมีการแก้ไขหรือไม่ ถ้าไม่ ก็จะปรากฏช่องให้ป้อนรหัสของนักศึกษาคนต่อไป เครื่องจะคำนวณหาเกรดเฉลี่ยของนักศึกษาแต่ละคนให้

5. โปรแกรมย่อย Dataedit เป็นโปรแกรมแก้ไขข้อมูลในแฟ้มข้อมูลทั้งสาม การที่จะแก้ไขข้อมูลในแฟ้มข้อมูลทั้งสามได้จะต้องส่งรหัสผ่านถ้ารหัสไม่ถูกต้อง การแก้ไขข้อมูลไม่สามารถทำได้ เป็นการป้องกันการเปลี่ยนแปลงข้อมูล

6. โปรแกรมย่อย Printdata เป็นโปรแกรมสำหรับพิมพ์รายงานผลการศึกษานักศึกษาเป็นรายบุคคล ซึ่งจะแสดงผลการศึกษาทุกวิชาในภาคการศึกษานั้น พร้อมทั้งเกรดเฉลี่ย (GPA) ซึ่งเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์คำนวณออกมาดังตัวอย่าง



GRADE POINT

IDNO 311480

Year 1

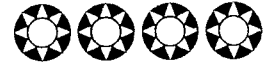
NAME PORADEE VEERUTTANASET

Semester 1

CODE	SUBJECT	CRT	GRADE
092115	FE I	3	C
261107	CALCULUS I	3	B
261160	INTRO TO COMP	1	A
261161	COMP LAB FOR CAL	1	B
263101	GEN BIOLOGY I	3	B
263102	GEN BIO LAB I	1	B
268101	GEN CHEM I	3	W
268103	GEN CHEM LAB I	2	A
268105	GEN PHYSICS I	3	C
268107	GEN PHYS LAB I	1	B

GPA = 2.83

จะเห็นได้ว่า ใช้โปรแกรมนี้ช่วยงานประเมินผลการศึกษา สามารถช่วยลดเวลาการทำงานได้มาก โอกาสที่จะผิดพลาดมีน้อย และผู้ปฏิบัติงานได้รับความสะดวกมากกว่า



ฐานข้อมูล (Database)

สุชาติ ประสมสุข

สารสนเทศ (Information) เป็นปัจจัยสำคัญของโลกปัจจุบันในการกำหนดแนวทางการพัฒนาเมือง เศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม มีความสำคัญต่อการพัฒนามนุษย์และสังคมในทุกระดับ สารสนเทศก็คือข้อมูล ข่าวสาร ความรู้ ข้อสนเทศ ทั้งในรูปแบบของสิ่งพิมพ์ สื่อทัศนวัสดุ และวัสดุย่อยส่วน เพื่อใช้ประโยชน์ทางการสื่อสารและการพัฒนาในด้านต่าง ๆ

ในชีวิตประจำวัน เราได้เกี่ยวข้องกับข้อมูล (data) และข่าวสารหรือสารสนเทศ (information) ต่าง ๆ หลายรูปแบบเป็นจำนวนมาก ที่ได้รับการรวบรวมขึ้นมา เพื่อวัตถุประสงค์ใดวัตถุประสงค์

หนึ่งที่เป็นประโยชน์แก่ผู้ใช้ (user) และสามารถนำข้อมูลมาใช้ได้ทันที โดยไม่จำเป็นต้องไปรวบรวมใหม่ทุกครั้ง โดยวิธีนำข้อมูลดิบ (raw-data) ผ่านกรรมวิธีคือ การประมวลผลข้อมูล (data processing) ซึ่งชุดของข้อมูล (record) จะประกอบไปด้วยรายการเขตข้อมูล (field) ตั้งแต่ 1 เขตข้อมูลขึ้นไป รวมกันเป็นกลุ่มมีความหมายถึงสิ่งหนึ่งสิ่งใด เช่น เลขที่ ที่อยู่ ฯลฯ และเมื่อมีจำนวนชุดข้อมูลตั้งแต่ 1 ชุดขึ้นไปรวมกันเป็นจำนวนมาก ๆ มีความหมายเกี่ยวกับในเรื่องเดียวกันเราเรียกว่า แฟ้มข้อมูล หรือไฟล์ (file) ส่วนการรวบรวมข้อมูลซึ่งมี

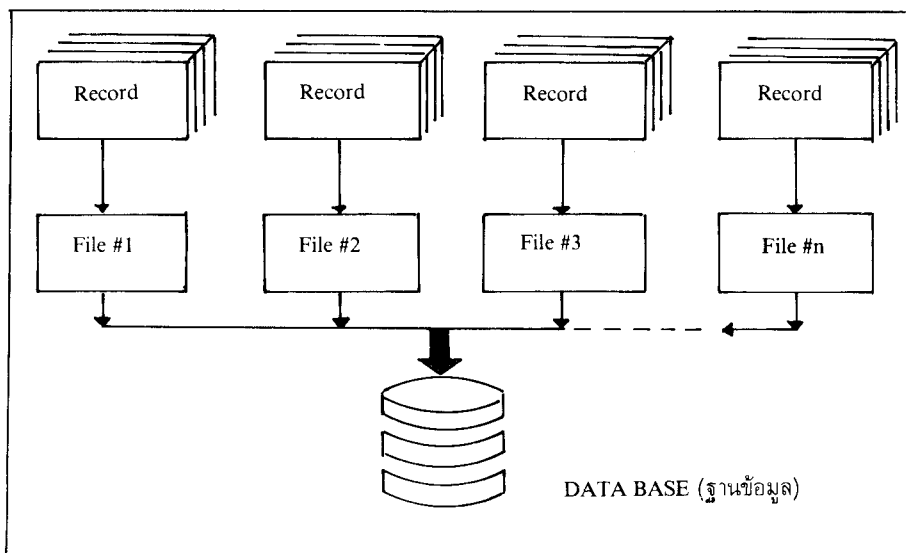
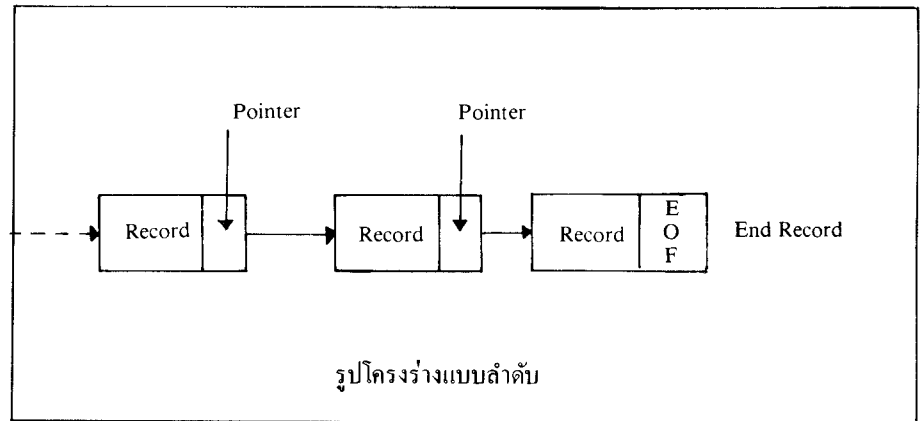
ความสัมพันธ์กัน โดยไม่มีข้อมูลที่ซ้ำซ้อนและสามารถเรียกข้อมูลมาใช้งานได้ หรือมีการปรับปรุงได้อย่างเป็นระบบ เรียกว่า ฐานข้อมูล (database)

ระบบการจัดการฐานข้อมูล (Data base Management System หรือ DBMS) ในการประมวลผลข้อมูล เพื่อค้นหาคำตอบบางอย่าง เราจำเป็นต้องเรียกใช้ข้อมูลบางส่วนของไฟล์หนึ่งไปประกอบการประมวลผลกับข้อมูลบางส่วนของอีกไฟล์หนึ่ง หรือไฟล์อื่น ๆ อีกหลาย ๆ ไฟล์ ในลักษณะเช่นนี้ เจ้าหน้าที่ผู้รวบรวมข้อมูลต้องเสียเวลาส่วนใหญ่กับการรื้อค้นไฟล์ เมื่อได้ไฟล์ที่ต้องการแล้ว ยังต้องเสียเวลาเลือกส่วน

ของข้อมูลที่ต้องการจริง ๆ เพื่อนำไปใช้อีก จากนั้นต้องเสียเวลารวบรวมจัดระเบียบ และสรุปผลบันทึกเป็นไฟล์ใหม่อีกด้วย สร้างความเบื่อหน่ายให้แก่เจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานนั้น ทำให้เสียเวลา และยังไม่ได้รับประโยชน์จากข้อมูลที่มีอยู่ตามต้องการอย่างเต็มที่ ด้วยเหตุผลดังกล่าวทำให้มีความต้องการในการจัดเก็บแฟ้มข้อมูลอย่างมีระบบระเบียบ สามารถเรียกใช้ได้ง่าย รวดเร็ว และถูกต้อง จึงได้มีการพัฒนาโปรแกรมระบบการจัดการฐานข้อมูลที่ใช้กับคอมพิวเตอร์มาเป็นลำดับ จนในปัจจุบันนับว่า โปรแกรมระบบการจัดการฐานข้อมูลมีขีดความสามารถค่อนข้างสูง และได้รับความนิยมใช้กันอย่างแพร่หลายกับงานข้อมูลจำนวนมาก ๆ การเก็บรวบรวมข้อมูลและการเรียกใช้ข้อมูลจากไฟล์อย่างมีระบบนี้ เรียกว่าระบบการจัดการฐานข้อมูล (data base management system) ดังโครงสร้างตามรูป

1. โครงสร้างแบบลำดับ (list structure)

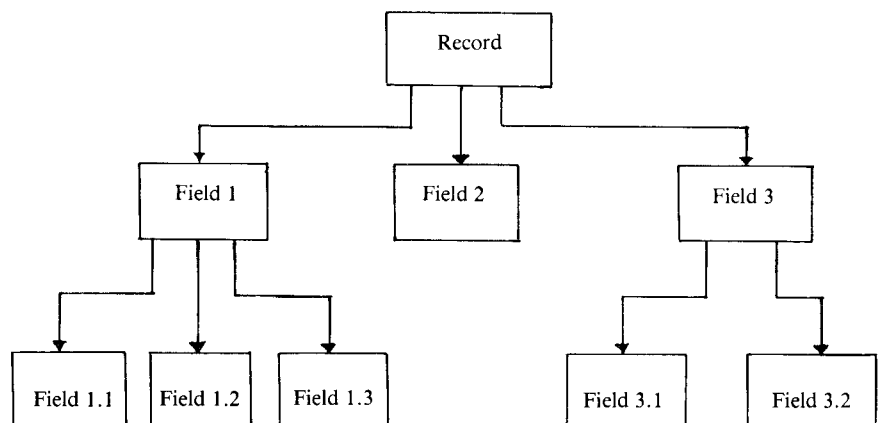
เป็นโครงสร้างซึ่งเกิดจากชุดข้อมูล หรือเรคอร์ด (record) ใด ๆ ในไฟล์หนึ่งอาศัยเชื่อมโยงกับเรคอร์ดต่าง ๆ ในไฟล์เดียวกันหรือคนละไฟล์ โดยอาศัยตัวชี้ (pointer) เชื่อมโยง ดังโครงสร้าง ดังต่อไปนี้



2. โครงสร้างแบบต้นไม้ (hierarchical data structure)

เป็นโครงสร้างที่ฟิลด์ต่าง ๆ แบ่งเป็นลำดับชั้น (level) แบบต้นไม้ ในการค้นหาข้อมูลจะต้องเริ่มจากฟิลด์ชั้นบนสุดลงมาชั้นล่างสุด โดยอาศัยตัวชี้หรือรหัสที่เครื่อง หรือระบบสามารถโยงไปหาฟิลด์ชั้นอื่น ๆ ได้

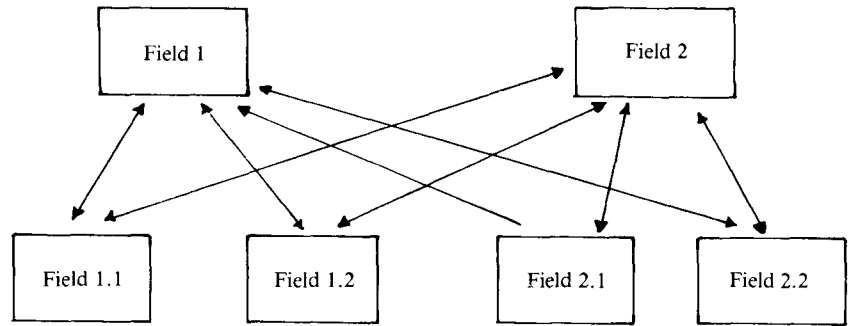
การแบ่งชนิดของฐานข้อมูลตามโครงสร้าง (data base structuring techniques) สามารถอ้างอิงข้อมูลต่าง ๆ จากหลาย ๆ ไฟล์ ตามที่ผู้ใช้ต้องการ สามารถเก็บ (store), เข้าถึง (access) และเรียกใช้ (retrieve) ข้อมูลภายในรายการข้อมูลย่อย ๆ หรือ ฟิลด์ (field) ได้เร็ว ซึ่งข้อมูลนี้ได้ถูกกำหนดให้มีโครงสร้าง หรือรูปแบบในเชิงตรรกจากไฟล์ทั้งหลาย เราเรียก โครงสร้างนี้ว่า โครงสร้างเชิงตรรก (logical structure) ซึ่งแบ่งได้เป็น 4 ชนิด คือ



รูปโครงสร้างแบบต้นไม้

3. โครงร่างแบบเครือข่าย (network structure)

เป็นโครงร่างที่กำหนดว่าฟิลด์ในลำดับชั้นต่าง ๆ จะเชื่อมโยงกันหมด ทำให้การค้นหาข้อมูลที่ต้องการเป็นไปอย่างรวดเร็วมาก ซึ่งเป็น การรวมโครงร่างแบบต้นไม้ทุก ๆ รูปแบบ ไม่ว่า จะกำหนดฟิลด์อันไหนเป็นลำดับชั้นบนหรือล่าง เพราะโครงร่างแบบนี้มีการเชื่อมโยงฟิลด์ทุก ๆ รายการ ดังนั้นจึงต้องการหน่วยความจำภายใน คอมพิวเตอร์มาก การประมวลผลจึงรวดเร็ว โครงร่างแบบนี้ไม่ค่อยพบในระบบไมโครคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีหน่วยความจำภายในเครื่องจำกัด



รูปโครงร่างแบบเครือข่าย

4. โครงร่างแบบสัมพันธ์ (relational structure)

โครงสร้างแบบนี้ ข้อมูลจะถูกเก็บใน ลักษณะแบบตารางสองมิติ ซึ่งมีความสัมพันธ์ ในเชิงแถว (row) และคอลัมน์ (column) แต่ละ แถวคือแต่ละเรคอร์ด แต่ละคอลัมน์จะเป็นราย ละเอียดของเรคอร์ดหนึ่ง ๆ เรียกว่า รายการเขต ข้อมูลหรือฟิลด์ ในแต่ละฟิลด์จะมีชื่อกำกับบอก ไว้เพื่อใช้อ้างอิงรายละเอียดของข้อมูล (data or content) ภายในฟิลด์นั้น ๆ

	คอลัมน์ที่ 1	คอลัมน์ที่ 2	คอลัมน์ที่ 3	คอลัมน์ที่ 4
	Field 1	Field 2	Field 3	Field 4
แถวที่ 1				
แถวที่ 2				
แถวที่ 3				
"				
"				

รูปโครงร่างแบบสัมพันธ์

ลักษณะของฐานข้อมูลที่ดี

1. ความคุมบำรุงรักษาความปลอดภัยของ ข้อมูลได้สะดวก
2. ข่าวดสารและข้อมูลควรเป็นพวกเดียวกันภายในไฟล์เดียวกัน
3. โปรแกรมและข้อมูลต้องอิสระกัน การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างข้อมูล ไม่มีผลกระทบ ต่อโปรแกรมและข้อมูล
4. ข้อมูลบางประเภทควรแบ่งปันกันใช้ในแผนกต่าง ๆ ได้ง่าย
5. ไม่ควรมีการบันทึกข้อมูลซ้ำซ้อนกัน (redundancy)
6. ข้อมูลไม่ขัดแย้งกัน (inconsistency) เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขของแต่ละฝ่าย
7. ต้องมีวิธีการจัดลำดับ (sorting) ข้อมูล ค้นหา การออกรายงาน (reporting) ข้อมูล โดย ทำโปรแกรมให้น้อยที่สุด

การจัดระบบฐานข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์

ในเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่และขนาดกลางนั้น หน้าที่จัดการข้อมูล (data management) จะเป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งของระบบปฏิบัติการ (operating system หรือ OS) เพียงอย่างเดียว โปรแกรมที่เขียนด้วยภาษาระดับสูง เช่น COBOL และ PL/I สามารถเรียกใช้โปรแกรมจัดการข้อมูลได้ทันที ต่อมาเมื่อไมโครคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทมากขึ้น การจัดการข้อมูลของระบบปฏิบัติการ (OS) ต่าง ๆ เช่น CP/M, PC-DOS หรือ MS-DOS ที่มีลักษณะการใช้งานไม่ซับซ้อน สะดวกต่อการใช้ในการจัดการข้อมูลได้ดีในปริมาณข้อมูลระดับหนึ่ง และเมื่อทราบถึงลักษณะของฐานข้อมูลแบบต่าง ๆ แล้ว เราจะใช้ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อประมวลผลและใช้เทคนิคในการเรียงลำดับข้อมูล (sort) และการค้นหาข้อมูล (search)

ที่มีประสิทธิภาพสูง โดยเฉพาะเมื่อมีปริมาณข้อมูลมาก ในเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์มีโปรแกรมช่วยทางด้านระบบการจัดการข้อมูล อาทิเช่น dBase III plus, dBase IV, Foxbase, Clipper, Btrieve และยังมีอีกมากมายที่แผ่มากับ compiler ต่าง ๆ ส่วนระบบจัดการฐานข้อมูลบรรณานุกรมที่นิยมใช้กันอยู่ ได้แก่ โปรแกรม Mini-Micro CDS/ISIS ดังนั้นแนวทางพัฒนาระบบงานที่ใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ จึงแบ่งเป็น 2 แนวทางด้วยกันคือ

1. การพัฒนาระบบงานด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป ที่ได้รับความนิยมใช้ในการพัฒนาระบบงานฐานข้อมูล ที่ควรกล่าวถึงคือ

1.1 โปรแกรม dBase II หรือ III เป็นโปรแกรมที่พัฒนาจากบริษัท ASHTON-TATE โดยออกแบบให้มีลักษณะการทำงานระบบการจัดการฐานข้อมูล โปรแกรม dBase นั้นนอกจาก

จะทำหน้าที่จัดการข้อมูลแล้ว บางส่วนยังเปิดโอกาสให้ผู้ใช้งานเขียนโปรแกรมเพิ่มลงไปได้ ซึ่งโปรแกรมที่เขียนขึ้นนั้นจะมีลักษณะและรูปแบบเป็นของ dBase เอง ทั้งยังจะต้องทำงานภายใต้ dBase เท่านั้น โดย dBase จะทำหน้าที่คล้ายกับเป็นล่าม (interpreter) และมีความสามารถในการทำงาน เช่น การเรียงลำดับข้อมูล การค้นหา และการทำดัชนี (index) ของข้อมูล เป็นต้น เหมาะสำหรับงานทางด้านระบบบัญชีสินค้าคงคลัง ระบบบัญชีค่าแรงและเงินเดือน ฯลฯ การใช้งานง่ายทำให้โปรแกรม dBase ได้รับความนิยมสูงมาจนในปัจจุบัน นอกจากนี้ยังมีผู้ผลิตโปรแกรมรายอื่น ๆ เสริมความสามารถของ dBase ให้มากขึ้นไปอีก เช่น Foxbase, Clipper ฯลฯ การเขียนโปรแกรม dBase ก็คล้ายคลึงกันมาก ขีดความสามารถก็เพิ่มตามไปด้วย การทำงานก็รวดเร็ว และสะดวกขึ้นตามลำดับ

1.2 Mini-Micro CDS/ISIS เป็นโปรแกรมที่พัฒนาด้วยภาษา Assembler และ PL/I บนเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ (main-frame) ปัจจุบันได้นำมาใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์แล้ว เป็นโปรแกรมที่เหมาะสมกับการจัดการระบบสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพ และมีลักษณะเด่นที่สามารถประมวลผลได้ทั้งในลักษณะแบทช์ (batch) และออนไลน์ (online) ให้ผู้ใช้สามารถเลือกใช้ตามความเหมาะสมกับลักษณะงาน และอุปกรณ์ที่มีอยู่ โดยโปรแกรมอยู่ในรูปของการกรอกตาราง (table driven) ซึ่งง่ายต่อการเรียนรู้และใช้งาน ระบบการจัดการฐานข้อมูลได้ออกแบบเป็นพิเศษ สำหรับจัดการเก็บข้อมูลประเภทตัวอักษรที่ไม่จำกัดขนาด ยูเนสโกได้พยายามพัฒนาโปรแกรม ISIS ให้มีขีดความสามารถและความคล่องตัวในการใช้ได้บนไมโครคอมพิวเตอร์ชนิด 16 บิตของหลายบริษัทที่ใช้ภายใต้ระบบปฏิบัติการ PC-DOS และ MS-DOS ซึ่งในอนาคตโปรแกรมดังกล่าว จะมีบทบาทและเอื้อต่อการบริการ และบริหารสารสนเทศได้เป็นอย่างมาก

2. การพัฒนาระบบงานการจัดการข้อมูลด้วยภาษาระดับสูงกับโปรแกรมย่อย

ผู้ที่คุ้นเคยกับภาษาระดับสูง เช่น COBOL, PASCAL หรือ FORTRAN นั้น มักจะไม่อยากเขียนโปรแกรมภายใต้ dBase เพราะ

ถ้าจำเป็นต้องเขียนก็เท่ากับต้องเริ่มเรียนภาษาใหม่กันอีก ดังนั้นจึงมีผู้พยายามพัฒนาโปรแกรมย่อยในภาษาที่ตนถนัดขึ้นใช้ เพื่อรองรับงานด้านการจัดการข้อมูล ในปัจจุบันมีความต้องการใช้ระบบการจัดการฐานข้อมูลมาก ดังนั้นจึงมีบริษัทที่ผลิตโปรแกรมจัดการข้อมูล สำหรับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ PC-DOS หรือ MS-DOS หลายบริษัท เช่น Btrieve ของบริษัท Softcraft (เป็นส่วนหนึ่งของ Novell Development Division บริษัท Novell) Turbo Pascal DataBase Toolbox ของบริษัท Borland และ db_Vista ของบริษัท Raima เป็นต้น

โปรแกรมย่อยดังกล่าวจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการข้อมูลในระบบงานที่ใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ทั่วไป ซึ่งสามารถใช้ได้กับระบบปฏิบัติการเครือข่ายหรือระบบ LAN (Local Area Network) สำหรับโปรแกรม Btrieve ยังทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ Xenix ได้อีกด้วย โดยการใช้งานจะต้องเรียกโปรแกรม Btrieve ซึ่งมีลักษณะเป็นโปรแกรมฝังตัวอยู่ในหน่วยความจำ (resident program) เสียก่อน จากนั้นจึงจะเรียกโปรแกรมประยุกต์อื่น ๆ มาทำงานร่วมกันต่อไป

ปัจจุบันกองสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้นำเอาระบบงานคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้พัฒนาระบบการจัดเก็บข้อมูลของสิ่งพิมพ์ที่มีอยู่ในห้องสมุด ขณะนี้กำลังอยู่ระหว่างการดำเนินการจัดสร้างฐานข้อมูลของเอกสารทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทุกประเภท คาดว่าจะสามารถเปิดบริการให้ผู้ใช้ค้นหาสารสนเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากฐานข้อมูลดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ สะดวกและรวดเร็วขึ้น ผู้ที่สนใจสามารถสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่ ฝ่ายการเอกสาร กองสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กรมวิทยาศาสตร์บริการ



เอกสารอ้างอิง

1. UNESCO Library, Archives and Documentation Services, Div. Mini-Micro CDS/ISIS Manual.
2. Btrieve/N Version 4: Operations Manual. Austin, TX : SoftCraft, 1986
3. ยืน ภู่วรรณ และ สมนึก ศิริโต. ระบบการจัดการฐานข้อมูล dBase II/dBase III. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2528. 171 หน้า.
4. อัครเสน สมุทรผ่อง. คู่มือการใช้งาน dBase II/dBase III : พร้อม 7 โปรแกรมประยุกต์ใช้งานจริง. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2529 419 หน้า.
5. ดัน ดันท์สุทธีวงศ์. การจัดการข้อมูลในไมโครคอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์ แมกะซีน, ปีที่ 1 ฉบับที่ 3 (พ.ค.) 2532. หน้า 106-117.



บัวหลวง

พืชเศรษฐกิจชนิดใหม่

สำรวจ ดำแดง

เมื่อกล่าวถึงบัว ทุกคนย่อมรู้จักดี คนไทยส่วนใหญ่ถือว่าดอกบัวเป็นสัญลักษณ์ของการแสดงความเคารพบูชาและแทนจิตใจของพุทธศาสนิกชน กวีหรือจิตรกรมักนำเอาบัวไปเป็นวัตถุดิบในการประพันธ์หรือวาดภาพ เท่าที่ได้ค้นคว้าไม่ปรากฏหลักฐานว่า พันธุ์ไม้น้ำประเภทนี้มีจุดกำเนิดจากที่ใดแน่ชัด เคยมีผู้พบเมล็ดบัวที่เหมืองถ่านหินแห่งหนึ่งในแมนจูเรีย และที่อื่นบางแห่งในประเทศจีน เป็นจำนวนนับพันเมล็ด เมื่อวัดอายุของเมล็ดบัวเหล่านั้นด้วยวิธี คาร์บอน-เดติ้ง (carbon-dating) แล้ว ปรากฏว่ามีอายุระหว่าง 3,000-5,000 ปี ในประเทศไทยนิยมปลูกบัวเป็นไม้ประดับมานานแล้ว บัวมีมากมายหลากหลายพันธุ์ เช่น บัวสาย บัวหลวง และบัววิคตอเรีย เป็นต้น ในที่นี้จะขอลำถึงเฉพาะบัวหลวง ซึ่งนับเป็นบัวชนิดที่ให้คุณประโยชน์สูงในเชิงพาณิชย์

บัวหลวง มีถิ่นกำเนิดในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ มีชื่อทางพฤกษศาสตร์ว่า นิลัมโบ นูซิเฟอรา (NELUMBO NUCIFERA) เป็นพืชที่ออกดอกตลอดปี มีก้านใบก้านดอกแข็ง ชูใบและดอกขึ้นพ้นผิวน้ำได้เมื่อโตเต็มที่ ดอกเป็นดอกเดี่ยวสมบูรณ์เพศ กลีบดอกมีสีชมพู หรือสีขาว ช่อกัน 3-4 ชั้น บนฐานรองดอกที่ยื่นขึ้นมาเป็นแท่น มีรังไข่แยกจากกันจำนวนมากฝังอยู่ รังไข่แต่ละรังเจริญเป็นผล ที่เรียกกันว่า “เม็ดบัว” ส่วนฐานรองดอกก็เจริญใหญ่ขึ้นเป็นส่วนของฝักบัว ตั้งแต่ดอกบานจนกระทั่งเป็นฝักบัวใช้เวลาประมาณ 25 วัน บัวสกุลนี้ที่พบในประเทศไทยมีอยู่ 5 พันธุ์ คือ

1. ปทุม หรือ ปัทมา มีดอกสีชมพู กลิ่นหอมอ่อน ๆ พบอยู่ทั่วไป

2. ปุณทริก รูปลักษณะเหมือน “ปทุม” ต่างกันที่ดอกเป็นสีขาว

3. บัวหลวงจีน บางทีก็เรียก บัวปักกิ่ง หรือ บัวเขมร ลักษณะคล้าย “ปทุม” แต่ใบและดอกเล็กกว่า มีทั้งสีชมพูและสีขาว กลิ่นหอมอ่อน ๆ

4. สัตตบงกช มีดอกป้อมใหญ่สีชมพู เมื่อบานจะเห็นกลีบเล็ก ๆ สีขาวปนชมพูซ้อนกันอยู่ข้างใน กลิ่นหอมอ่อน ๆ

5. สัตตบุษย์ ดอกคล้าย “สัตตบงกช” แต่มีสีขาว และมีกลีบเล็ก ๆ ซ้อนกันอยู่ข้างในมากกว่า มีกลิ่นหอมมาก บัวพันธุ์นี้หายาก เพราะเลี้ยงยาก เข้าใจว่าเป็นพันธุ์ที่นำมาจากต่างประเทศ

บัวหลวง เป็นพืชที่ปลูกง่ายพันธุ์ ๆ เหมาะที่จะทำนาบัวต้องเป็นพื้นที่ซึ่งเก็บกักน้ำอยู่ หรือเป็นที่ลุ่มมีน้ำท่วมถึงฤดูน้ำหลาก หรืออยู่ใกล้แหล่งน้ำ เช่น แม่น้ำ ลำคลอง หนองบึง ดินต้องมีความอุดมสมบูรณ์ เพราะบัวเป็นพืชที่ต้องการปริมาณธาตุอาหารสูง บริเวณเพาะปลูกจึงควรจะเป็นที่ที่ได้รับปุ๋ยธรรมชาติและปุ๋ยสมทบประกอบกัน และต้องสามารถปรับระดับน้ำในนาได้ด้วยการขยายพันธุ์ใช้เหง้า หรือ เมล็ด ปลูกก็ได้ พันธุ์

ที่นิยมปลูกกันมากคือ “ปทุม” และ “ปุณทริก” การปลูกบัวใช้เวลาเพียง 3-4 เดือน ก็เก็บฝักอ่อนรับประทานได้แล้ว เมื่อครบ 5 เดือน เมล็ดก็จะแก่เต็มที่ บัวหนึ่งไร่จะให้ผลผลิตเมล็ดบัวแห้งประมาณ 8-15 ตัน (ประมาณ 40-75 กิโลกรัม) จังหวัดที่ทำนาบัวเพื่อผลิตเมล็ดในปัจจุบันนี้ได้แก่ นครสวรรค์ พิษณุโลก อุทัยธานี ส่วนจังหวัดที่อยู่ใกล้ตลาดกรุงเทพฯ เช่น นนทบุรี ปทุมธานี นครปฐม จะปลูกเพื่อเก็บดอกขายไปบัวใช้ห่ออาหารแทนใบตอง ทำให้อาหารมีรสหอมน่ารับประทานยิ่งนัก สำหรับเปลือกหุ้มเมล็ดบัวที่กะเทาะเนื้อออกแล้ว นำไปหมักทำเป็นปุ๋ยหรือเพาะเห็ด จะทำให้เห็ดเจริญงอกงามดี

จากรายงานสรรพคุณที่ปรากฏ ทุกส่วนของบัวหลวงให้สรรพคุณทางยา จึงจัดได้ว่าบัวหลวงเป็นพืชสมุนไพรสำคัญชนิดหนึ่ง ที่นิยมใช้เป็นยาบำรุงและบำบัดโรคกันมานานแล้ว และใช้กันมากในประเทศจีน และอินเดีย เราพอจะจำแนกสรรพคุณของบัวได้ดังนี้

เมล็ด ดอก ราก ใบ และ ติบัว ใช้แก้ร้อนในกระหายน้ำ ปวดศีรษะ เลือดกำเดาไหล บำรุงกระเพาะและลำไส้ให้แข็งแรง บำรุงร่างกาย ช่วยให้โลหิตไหลเวียนดี ผ่อนคลายประสาทที่ตึงเครียด

ผัก เกสร และ สายบัว สามารถบรรเทาอาการระดูขาวและประจำเดือนไม่ปกติ ปัสสาวะเป็นเลือด ดันตามผิวหนังที่มีอาการไม่ร้ายแรง และช่วยบำรุงหัวใจ

นอกจากนี้ ตารางแสดงผลวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของเมล็ดบัว โดยกองโภชนาการ กรมอนามัย แสดงให้เห็นได้ชัดเจนว่า มีสารอาหารที่มีคุณประโยชน์ในปริมาณที่ค่อนข้างสูง คือในเมล็ดบัว 100 กรัม จะมีอัตราส่วนสารอาหาร ดังนี้

แป้ง	65.3	กรัม
แคลเซียม	335	มิลลิกรัม
โพแทสเซียม	342	มิลลิกรัม
เหล็ก	19.5	มิลลิกรัม
โปรตีน	14.3	กรัม

วิตามิน บี 1 บี 2 วิตามินซี และ ไนอาซิน และให้พลังงานประมาณ 334 แคลอรี เมล็ดบัวใช้รับประทานได้ทั้งสดและแห้ง แต่การซื้อขายทั่วไปอยู่ในรูปของเมล็ดบัวแห้ง ซึ่งเป็นเมล็ดที่แก่จัด นิยมใช้ประกอบอาหารคาวหวานหลายชนิด โดยเฉพาะอาหารที่จัดว่า

“มีระดับ” ตามภัตตาคาร หรืออาหารจานพิเศษ เมล็ดบัวแห้งมีราคาค่อนข้างสูง ประมาณกิโลกรัมละ 100-120 บาท อย่างไรก็ตาม จากสถิติความต้องการบริโภคเมล็ดบัวที่สูงขึ้นอย่างมากทั้งในและนอกประเทศ ชี้บ่งว่าเมล็ดบัวน่าจะเป็นสินค้าเกษตรที่สำคัญอีกชนิดหนึ่งในอนาคตอันใกล้ จึงได้มีการศึกษาทดลองการเก็บถนอมเมล็ดบัวโดยการแปรรูปเป็นเมล็ดบัวในน้ำเชื่อมในน้ำเกลือบรรจุกระป๋อง และเมล็ดบัวฉาบน้ำตาล เป็นต้น

ผู้บริโภคเมล็ดบัวไม่เพียงแต่เป็นชาวเอเชียเท่านั้น ชาวยุโรปและชาวอเมริกันก็นิยมบริโภคเช่นกัน ประเทศไทยได้ส่งเมล็ดบัวแห้งเป็นสินค้าออกตั้งแต่ปี 2510 เป็นต้นมา ยอดส่งออกสูงสุด เคยจำหน่ายได้ถึงปีละ 1,205 ตัน ประเทศที่เป็นลูกค้ารายใหญ่ ได้แก่ สิงคโปร์ สหรัฐอเมริกา เกาหลีใต้ เกาหลีเหนือ แคนาดา

ฟินแลนด์ นอร์เวย์ ออสเตรเลีย และฮ่องกง

เมื่อพิจารณาความเป็นไปได้แล้วจะเห็นว่า บัวหลวงมีศักยภาพที่จะเป็นพืชเศรษฐกิจที่เหมาะสมของประเทศไทยได้อีกชนิดหนึ่ง ที่สามารถทำรายได้อย่างงามให้แก่เกษตรกร สมควรที่จะได้รับการสนับสนุนจากส่วนราชการที่เกี่ยวข้อง ในเรื่องการขยายตลาดเมล็ดบัว การให้คำแนะนำในเรื่องการเพาะปลูกด้วยกรรมวิธีสมัยใหม่ การแก้ไขปัญหาเรื่องน้ำท่วม เทคโนโลยีการถนอมผลิตภัณฑ์เมล็ดบัว ตลอดจนการพัฒนาเครื่องจักรอุปกรณ์ที่จำเป็น เพื่อลดปัญหาแรงงานที่ทำให้ต้นทุนสูง เช่น เครื่องกะเทาะเมล็ดบัว เป็นต้น หากได้มีการประสานงานกันอย่างใกล้ชิดระหว่างเกษตรกร ส่วนราชการ และภาคเอกชนแล้ว ผลลัพธ์ย่อมเกิดแก่ประเทศชาติ เมล็ดบัวก็จะเป็นสินค้าออกที่สำคัญ นำเงินตราเข้าประเทศได้สูงขึ้นกว่านี้อย่างแน่นอน

เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ สำหรับให้บริการวิเคราะห์ทดสอบ

กรมวิทยาศาสตร์บริการมีเครื่องมือวิทยาศาสตร์ประเภทต่าง ๆ สำหรับใช้ปฏิบัติงานวิเคราะห์ทดสอบทางด้านเคมี ฟิสิกส์ ชีววิทยา และมาตรวิทยา และใช้ในงานศึกษาวิจัย ตลอดจนให้บริการแก่หน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภาครัฐบาล เอกชน และผู้สนใจ ดังนี้

1. พูเรียทรานสฟอร์ม นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ สเปกโตรมิเตอร์ (Fourier Transform Nuclear Magnetic Resonance Spectrometer; FT-NMR) ขนาด 80 MHz สัมมนานัทิก 1H NMR spectrum
2. พูเรียทรานสฟอร์ม อินฟราเรด สเปกโตรมิเตอร์ (Fourier Transform Infrared Spectrometer FT-IR) ใช้งานได้ในช่วง 7,200-400 wavenumber สามารถบันทึก Infrared Spectrum ได้ในช่วง 4,000-600 wavenumber
3. เครื่องวัดตะเข็บกระป๋องพร้อมอุปกรณ์ประกอบด้วย Profile Projector สำหรับวัดตะเข็บกระป๋อง คุณสมบัติต่าง ๆ ของตะเข็บกระป๋อง ตรวจข้อบกพร่องต่าง ๆ ของตะเข็บที่ไม่สามารถตรวจได้ถูกต้องแม่นยำด้วยเครื่องมืออื่น ๆ และมีกำลังขยายตามต้องการ การเตรียมตัวอย่างต้องตัดชิ้นตัวอย่างด้วย Seam Saw
4. อะตอมมิก แอ็บซอร์พชัน สเปกโตรมิเตอร์ (Atomic Absorption Spectrometer) สำหรับตรวจสอบปริมาณโลหะ
5. ไฮเพอร์ฟอร์แมนซ์ ลิกวิด โครมาโตกราฟี (High Performance Liquid Chromatography) สำหรับตรวจสอบปริมาณวิตามิน สารเจือปนอาหาร ฯลฯ
6. เครื่องหาสารปริมาณน้อยโดยวิธีวัดความเข้มของสปีน TLC - plate (Spectroden-sitometer) ใช้ตรวจสอบปริมาณอะฟลาทอกซิน
7. เครื่องมีวิเคราะห์สารโดยอัตโนมัติ (Auto-Analyzer) สำหรับตรวจสอบปริมาณสารกันเสีย ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ไนเตรท ไนไตรท์ ไอโอดีน ฟลูออรีน
8. ชุดมวลมาตรฐานและเครื่องชั่งมาตรฐาน (Sets of Standard Mass and a Set of High Precision Balances) เป็นเครื่องมือมาตรฐานสำหรับการวัดมวลที่ต้องการความละเอียดถูกต้องสูง ให้บริการสอบเทียบมวลมาตรฐาน (คัมน้ำหนักมาตรฐาน) และเครื่องชั่ง
9. ชุดสอบเทียบเครื่องอัดแรง (Two Sets of Force Transducers Load Cells) เป็นเครื่องมือมาตรฐานสำหรับการวัดแรง ให้บริการสอบเทียบเครื่องมีวัด เครื่องมี

ทดสอบ แรงดึงแรงอัด (Tension and Compression Machine) ขนาดต่าง ๆ ตั้งแต่ 5 กิโลนิวตัน ถึง 2 เมกกานิวตัน ในระดับความถูกต้อง 0.1% และ 0.03%

10. เครื่องสอบเทียบเกจวัดแรงดัน (Dead-Weight Pressure Gauge Tester) สำหรับสอบเทียบความถูกต้องของเกจวัดความดัน (Pressure Gauge) ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการและโรงงานอุตสาหกรรม สอบเทียบได้ตั้งแต่ความดัน 5 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ถึง 8,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (p.s.i.) ความละเอียดถูกต้อง 0.5%
11. เครื่องวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเกลียว (Floating Carriage Diameter Measuring Machine) และเครื่องวัดระยะยอดเกลียว (Universal Pitch Measuring Machine) ใช้สอบเทียบความถูกต้องของเกลียวมาตรฐาน (Screw Plug Gauge) และ (Screw Ring Gauge)
12. ก๊าซโครมาโตกราฟ ฟูเรียร์ทรานสฟอร์มอินฟราเรด สเปกโตรมิเตอร์ (Gas Chromatograph Fourier Transform Infrared Spectrophotometer) ใช้แยกสารผสมที่มีความดันไอไม่สูงนัก แล้ววิเคราะห์สารโดยใช้รังสีอินฟราเรด
13. เครื่องวัดความทรงรูปของกระดูก (Taber Stiffness Tester) สำหรับทดสอบความทรงรูปของกระดูก
14. เครื่องวัดความเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ (X-ray Diffractometer) สำหรับวิเคราะห์หาส่วนประกอบของสารที่มีโครงสร้างเป็นผลึก
15. เตาเผาไฟฟ้าอุณหภูมิ 1,700° ซ. พร้อมเครื่องควบคุมการเผาอัตโนมัติ สำหรับเผาวัตถุตัวอย่างเพื่อการศึกษาวิเคราะห์วิจัยทางเซรามิก

เครื่องมือและอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ มีข้อจำกัดหลายประการ ผู้ส่งตัวอย่างควรพบและหารือกับนักวิทยาศาสตร์ ผู้วิเคราะห์ก่อนส่งตัวอย่าง ผู้สนใจจะขอรับบริการติดต่อได้ที่กรมวิทยาศาสตร์บริการ ถนนพระรามที่ 6 ได้ทุกวันและเวลาราชการ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ของกรมวิทยาศาสตร์ฯ ยังมีอีกเป็นจำนวนมากซึ่งจะได้นำมาเสนอในโอกาสต่อไป

เรนิน

เอนไซม์สำหรับอุตสาหกรรม

การทำเนยแข็ง

เชษฐ ใยบิจิตกุล

เรนิน (rennin) เป็นเอนไซม์ที่ทำให้โปรตีนเคซีน (casein) ในน้ำนมตกตะกอนจับตัวกันเป็นลิ่ม (curd) จากคุณสมบัตินี้เองเอนไซม์เรนินหรือที่เรียกว่า เรนเนท (rennet) จึงถูกนำมาใช้ในกระบวนการผลิตเนยแข็ง

เนยแข็ง (cheese) เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่าทางอาหารสูงชนิดหนึ่งที่ได้จากการแปรรูปนมสดไปเป็นอาหารแข็ง หรือกึ่งแข็งกึ่งเหลว (semi-solid) ที่สามารถเก็บรักษาไว้ได้นาน อุดมไปด้วยสารอาหารโปรตีน ไขมัน เกลือแร่ และวิตามิน เนยแข็งมีอยู่มากมายหลายชนิด แต่ละชนิดจะมีลักษณะ สี กลิ่น และรสชาติแตกต่างกันออกไป อย่างไรก็ตามหลักการในการผลิตจะคล้ายกัน คือ เป็นการทำให้โปรตีนเคซีนในนมตกตะกอน โดยการเติมแบคทีเรียที่ผลิตเอนไซม์ซึ่งสามารถเปลี่ยนน้ำตาลแลคโตสในนมให้กลายเป็นกรดแลคติกหรือโดยใช้เอนไซม์เรนินที่สกัดจากกระเพาะอาหารของวัวหรือทั้งสองอย่าง แล้วแช่ชนิดของเนยแข็งที่จะผลิตตะกอนโปรตีนที่ได้จะมีลักษณะเป็นลิ่มที่มีไขมัน นม และวิตามินที่ละลายในไขมันติดมาด้วย เมื่อแยกเอาตะกอนออกจากของเหลวที่เรียกว่า เวย์ (whey) แล้วนำตะกอนที่ได้ไปผ่านกระบวนการต่าง ๆ ตามแต่ชนิดของเนยแข็ง เช่น เติมน้ำเกลือ แบคทีเรียหรือเชื้อรา บางชนิดลงไปเพื่อสร้างสารประกอบชนิดต่าง ๆ ที่ผสมผสานกันเป็นกลิ่นและรสชาติตามต้องการภายหลังจากบ่ม (ripening) ที่อุณหภูมิและระยะเวลาที่เหมาะสม ก็จะได้เนยแข็งที่มีคุณลักษณะตามต้องการ เนยแข็งเป็นอาหาร

ที่นิยมบริโภคกันมากในต่างประเทศโดยเฉพาะอย่างยิ่งในทวีปยุโรปและอเมริกา ทำให้มีโรงงานอุตสาหกรรมที่ผลิตเนยแข็งเป็นจำนวนมาก นอกจากบริโภคภายในประเทศแล้ว ยังเป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญของประเทศนั้น ๆ อีกด้วย สำหรับประเทศไทย การบริโภคเนยแข็งยังจำกัดอยู่ในวงแคบ เนื่องจากเนยแข็งที่จำหน่ายอยู่ในท้องตลาดขณะนี้ต้องนำเข้าจากต่างประเทศทั้งหมด ทำให้มีราคาแพงมาก ประชาชนทั่วไปยังไม่อาจหาซื้อมารับประทานได้

ปัจจุบันรัฐบาลได้ส่งเสริมให้มีการเลี้ยงโคนม ในขนาดปริมาณนมสดอาจมีมากเกินกว่าที่จะบริโภคในรูปของนมสดได้ เมื่อถึงเวลานั้นอุตสาหกรรมการแปรรูปเพื่อผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าเพิ่มหรือแม้แต่ในปัจจุบันก็ควรทำ เช่น การผลิตเนยแข็งหรือผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ที่ทำจากนม ถ้าประเทศไทยสามารถผลิตเนยแข็งได้เพียงพอใช้บริโภคภายในประเทศแล้ว ยังอาจส่งออกเป็นสินค้าอีกอย่างหนึ่งที่นำรายได้เข้าประเทศและเป็นการรองรับปริมาณน้ำนมที่จะมีมากขึ้นเกินความต้องการตามจำนวนโคนมที่เลี้ยงกัน ดังนั้นเพื่อเป็นการเตรียมวิทยาการและเทคโนโลยีให้พร้อม เพื่อส่งเสริมอุตสาหกรรมการทำเนยแข็งที่อาจจะมีในอนาคต สิ่งที่น่าสนใจและควรศึกษาเป็นอันดับแรกก็คือเอนไซม์เรนินที่ใช้ในกระบวนการผลิตนั่นเอง

เอนไซม์เรนิน เป็นเอนไซม์ในสัตว์ พืช และจุลินทรีย์บางชนิดในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เอนไซม์เรนินจะมีมากที่กระเพาะอาหาร ส่วน

ที่อวัยวะอื่น ๆ เช่น ตับ ไต ปอด มีปริมาณน้อยกว่ามาก นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณเอนไซม์ที่มีเรนินจะมีมากที่สุดในช่วงที่มีการให้นม (period of lactation) จากนั้นปริมาณเอนไซม์ก็จะค่อย ๆ ลดลง ส่วนในพืชที่มีเอนไซม์นี้ ก็อาจพบได้ทั้งในส่วนของใบ ดอก ผล และเมล็ด เช่น เมล็ดของต้นวิทธานีย โคแอกกูเลนส์ (Withanic coagulans) จะมีเอนไซม์เรนินอยู่มาก จนสามารถสกัดออกมาได้ในปริมาณที่มีความสำคัญในเชิงพาณิชย์ได้ นอกจากนี้ยังพบเอนไซม์เรนินในจุลินทรีย์บางจำพวก เช่น รา และแบคทีเรีย จึงนับได้ว่าเอนไซม์เรนินเป็นเอนไซม์ที่มีอยู่ทั่วไปในธรรมชาติ อย่างไรก็ตามเอนไซม์เรนินจากแหล่งต่าง ๆ เหล่านี้จะมีคุณสมบัติเฉพาะตัวแตกต่างกันออกไป เช่น การทนต่อสภาวะอุณหภูมิสูงหรือต่ำ ความเป็นกรดเป็นด่าง เป็นต้น จากที่มีผู้ศึกษาเปรียบเทียบเอนไซม์เรนินจากแหล่งต่าง ๆ แล้ว พบว่าเอนไซม์เรนินจากกระเพาะวัวเหมาะที่สุดสำหรับการเตรียมในปริมาณมากและเหมาะต่ออุตสาหกรรมทำเนย การผลิตเอนไซม์เรนินในระดับอุตสาหกรรม

กรรมนั้น สามารถทำได้ทั้งที่อยู่ในสภาพของเหลวและของแข็ง มีหลักการผลิตคือ นำเยื่อผนังด้านในของกระเพาะวัวมาล้างน้ำให้สะอาด แล้วตากแห้งที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลาประมาณ 10 วัน นำมาหั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วนำไปแช่ในสารละลายกรดหรือเกลือ แล้วกวนด้วยเครื่องกวนช้า ๆ โดยใช้สารละลายกรดบอริก 4 เปอร์เซ็นต์ หรือใช้สารละลายเกลือโซเดียมคลอไรด์เข้มข้น 3 ถึง 6 กรัมต่อลิตรแทนได้ วัตถุประสงค์ของการใช้สารละลายกรดบอริก หรือโซเดียมคลอไรด์ ก็เพื่อป้องกันการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ซึ่งจะทำให้เอนไซม์เรนินได้ ขั้นตอนนี้จะทำที่อุณหภูมิ 30° ซ นาน 4-5 วัน เหตุที่ต้องนำกระเพาะไปตากแห้งก่อนก็เพื่อให้ของเหลวนี้หนืดจนเกินไป จากนั้นแยกเอาส่วนของของเหลว ซึ่งมีเอนไซม์เรนินและเอนไซม์ย่อยโปรตีน (proteolytic enzyme) อื่น ๆ ประกอบด้วย เช่น เอนไซม์มูซิน (mucin) และเปปซิน (pepsin) ซึ่งสามารถจัดออกได้โดยเติมกรดไฮโดรคลอริก ลงไป เพื่อให้ตกตะกอนแล้วกรองออกทิ้งไป จากนั้นนำมาปรับสภาพกรด-ด่าง ให้มี pH สดท้าย

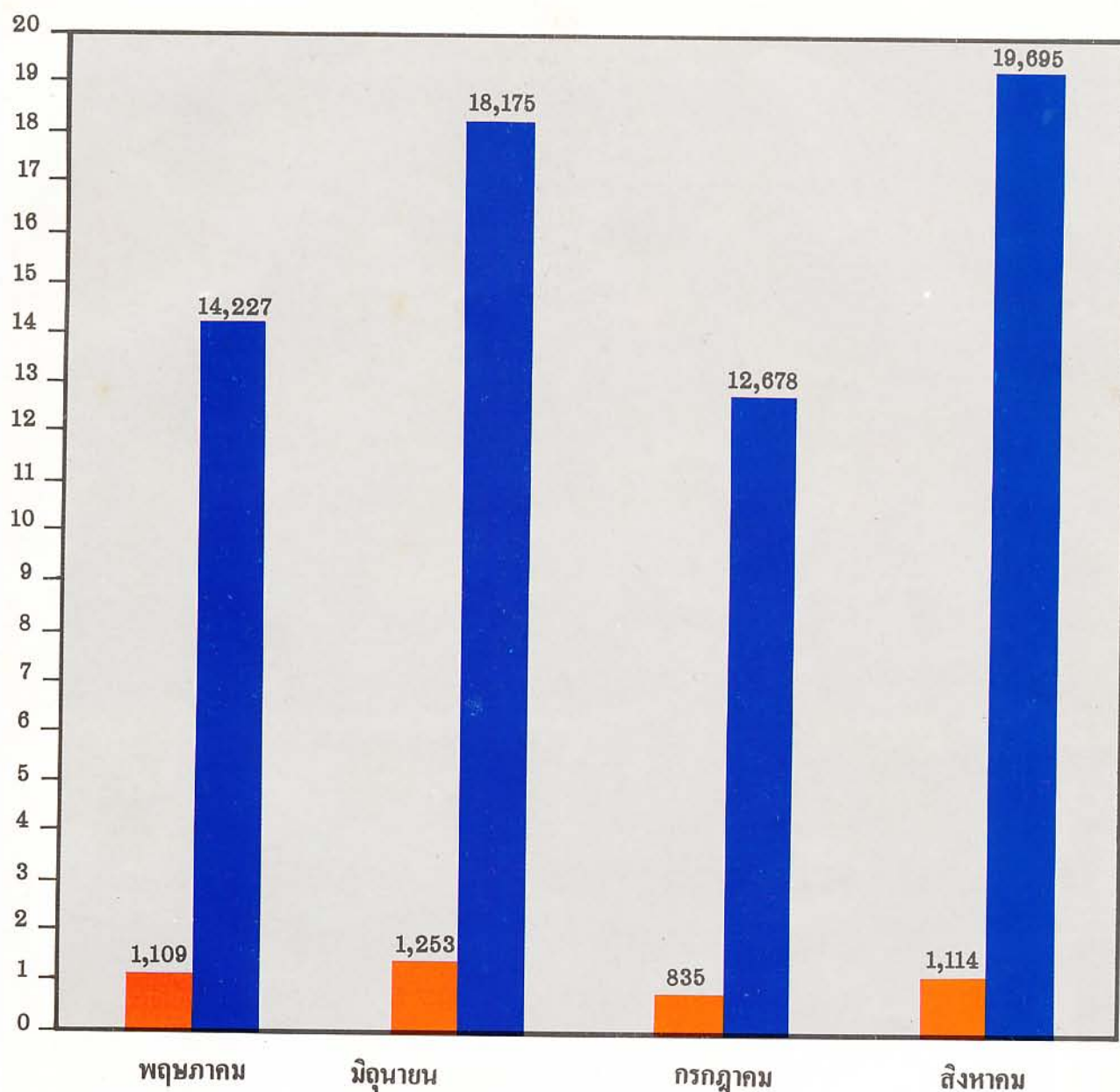
อยู่ในช่วง 5.3 ถึง 6.3 ในกรณีที่ต้องการเตรียมเอนไซม์เรนินผง ก็สามารถกระทำได้ โดยนำของเหลวที่ได้มาแผ่กระจายเป็นแผ่นบาง ๆ แล้วตากแห้งที่อุณหภูมิห้อง ก็จะได้เอนไซม์เรนินผงที่สามารถเก็บรักษาได้ง่าย

วิธีตรวจสอบ activity ของเอนไซม์ที่เตรียมได้ ทำโดยหาปริมาณเป็นมิลลิกรัมของเอนไซม์เรนินที่ใช้ในการตกตะกอนสารละลายนมมาตรฐาน จำนวน 10,000 มิลลิกรัม ในเวลา 10 นาที ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส

กรมวิทยาศาสตร์บริการได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของเอนไซม์เรนินต่ออุตสาหกรรม การผลิตสินค้ามูลค่าเพิ่มจากผลิตภัณฑ์เลี้ยงโค จึงได้ตั้งเป็นโครงการเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์จากโคชน โครงการได้เริ่มแล้วในปีงบประมาณ 2531 ขณะนี้กิจกรรมต่าง ๆ ได้ดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง ความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ได้จากโครงการนี้จะเป็นแรงผลักดันหรือตัวอย่างที่ดีสำหรับอุตสาหกรรมการทำเนย



สถิติแสดงจำนวนตัวอย่างและรายการวิเคราะห์ทดสอบวัตถุตัวอย่างของกรมวิทยาศาสตร์บริการ
ที่แล้วเสร็จ ประจำเดือน พฤษภาคม - สิงหาคม 2532



■ จำนวนตัวอย่าง
■ จำนวนรายการ

จัดทำและเผยแพร่โดย
ฝ่ายเผยแพร่และประชาสัมพันธ์
สำนักงานเลขานุการกรม
กรมวิทยาศาสตร์บริการ
ถนนพระราม 6/โยธี พญาไท กท. 10400
โทร. 2461387 ต่อ 200

สารบัญ

- 2 การวิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยีของกรมวิทยาศาสตร์บริการ
- 6 มลพิษจากโรงงานหลอมทองเหลือง
- 8 การปรับปรุงเทคนิคการกลั่นน้ำด้วยแสงแดด
- 11 วัตถุปรุงแต่งรสอาหาร “โรโบนิวคลีโอไทด์”
- 13 ข้าวทั่วไปใน วศ.
- 17 การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ปฏิบัติงานด้านการศึกษา
- 19 ฐานข้อมูล (Database)
- 23 บั้วหลวงพืชเศรษฐกิจชนิดใหม่
- 24 เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์สำหรับให้บริการวิเคราะห์ทดสอบ
- 25 เรนินเอนไซม์สำหรับอุตสาหกรรมการทำเนยแข็ง



ตู้เพาะเชื้อปราศจากอากาศ (Anaerobic Incubator)