

จดหมายข่าว

เครือข่ายอุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลังไทย

Thailand Tapioca Starch Newsletter



ปีที่ 3 ฉบับที่ 9 ประจำเดือนตุลาคม – ธันวาคม 2555



บรรณาธิการแถลง

จดหมายข่าวฉบับที่ 9 นี้ประกอบด้วยเนื้อหาสำคัญซึ่งได้รวบรวมข่าวสารสำคัญที่เกิดขึ้น การคาดการณ์สถานการณ์และการตลาดของอุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลังไทย ในปี พ.ศ. 2556 รวมทั้งผลสำเร็จจากการดำเนินโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการหลักสูตร “พัฒนาศักยภาพบุคลากรด้านพลังงานและทรัพยากรสำหรับอุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลัง ปีที่ 1 (พ.ศ. 2555)” และรายละเอียดโครงการใหม่ที่จะดำเนินการต่อไปใน พ.ศ. 2556 นอกจากนี้ยังมีบทความต่อเนื่องจากจดหมายข่าวฉบับที่ 8 เรื่องการวิเคราะห์การใช้พลังงานในหน่วยอบแห้งแป้ง (ตอน 3) และอุปกรณ์ป้องกันการระเบิด (ต่อ) คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับประโยชน์จากจดหมายข่าวฉบับนี้ทั้งการได้รับข่าวสารที่เป็นประโยชน์ ความรู้เชิงเทคนิคและกิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการซึ่งสามารถนำไปพัฒนาศักยภาพบุคลากรและอุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลังไทยได้ นอกจากนี้ผู้อ่านสามารถติดตามข่าวสารเพิ่มเติมได้ที่ www.thailandtapiocastarch.net หากผู้อ่านมีข้อเสนอแนะหรือคำติชมใดๆ สามารถแจ้งได้ที่ผู้จัดการโครงการตามที่อยู่ท้ายฉบับ



ข่าวและสถานการณ์เด่นในอุตสาหกรรม

ชาวไร่มันได้มีเฮ มีเกณฑ์รับซื้อสด



ในการประชุมคณะกรรมการกลางว่าด้วยราคาสินค้าและบริการ (กกร.) ที่ประชุมได้เห็นชอบออกประกาศกำหนดราคารับซื้อมันสำปะหลัง จากเดิมยังไม่เคยกำหนดเป็นหลักเกณฑ์ที่ชัดเจน ทำให้เกษตรกรถูกกดราคาจากลานมันและโรงมัน กรณีเปอร์เซ็นต์แป้งต่ำลง จึงให้ประกาศเงื่อนไขราคารับซื้อมันตามเชื้อแป้ง หากเชื้อแป้งขึ้นลงทุกๆ 1% จากเชื้อแป้งที่ 25% ให้เพิ่มหรือลดราคารับซื้อทุกๆ 5 สตางค์ โดยหลังจากกรมพาณิชย์ลงนามและลงประกาศในราชกิจจานุเบกษา

(ที่มาข่าว : หนังสือพิมพ์ข่าวสด วันที่ 14 พฤศจิกายน 2555)

ญี่ปุ่นหนุนไทยผลิต “เอทานอล” จากกากมันสำปะหลัง

หลังจากดำเนินโครงการมาร่วม 5 ปี ในที่สุดหน่วยงานด้านพลังงานใหม่และอุตสาหกรรมจากญี่ปุ่นได้ลงนามสนับสนุนการผลิตเอทานอลจากกากมันสำปะหลังเป็นเงินกว่า 270 ล้านบาท พร้อมถ่ายทอดงานวิจัยจากมหาวิทยาลัยญี่ปุ่น และตั้งเป้าขยายผลไปทั่วโลก

องค์การพลังงานใหม่และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ประเทศญี่ปุ่น หรือ เนโด (NEDO) ได้ลงนามบันทึกความเข้าใจร่วมกับสำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (องค์การมหาชน) หรือ สนช. ในการสนับสนุนงบประมาณ 276 ล้านบาทแก่ประเทศไทย ภายใต้โครงการสาธิตการผลิตเอทานอลจากกากมันสำปะหลังในประเทศไทย ซึ่งบริษัท เอี่ยมบุรพา เอทานอล จำกัด บริษัทเอกชนของไทยเป็นผู้ได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีดังกล่าว โดยมีระยะเวลาดำเนินโครงการ 3 ปี คือ ระหว่างปี 2556-2559

(ที่มาข่าว : ASTV ผู้จัดการออนไลน์ วันที่ 17 ธันวาคม 2555)



สถานการณ์ตลาดเบ๊งมันสำปะหลัง



สถานการณ์การผลิตมันสำปะหลังในปี พ.ศ. 2556 คาดว่าเนื้อที่เก็บเกี่ยวมันสำปะหลังรวมทั้งประเทศอยู่ที่ 7.179 ล้านไร่ ซึ่งลดลงจากปีที่แล้ว 0.063 ล้านไร่ หรือร้อยละ 0.88 เนื่องจากราคาหัวมันสำปะหลังสดเฉลี่ยที่เกษตรกรขายได้ในปีเพาะปลูก 2554/55 กิโลกรัมละ 2.18 บาท ลดลงจากปีกลไกร้อยละ 2.68 บาท ในปีเพาะปลูก 2553/54 หรือลดลงร้อยละ 18.78 ทำให้เกษตรกรปรับเปลี่ยนไปปลูกอ้อยโรงงานที่ให้ผลตอบแทนดีกว่า ส่วนผลผลิตมันสำปะหลังรวมทั้งประเทศคาดว่าจะอยู่ที่ 25.226 ล้านตัน ซึ่งเพิ่มขึ้นจากปีที่แล้ว 0.378 ล้านตัน หรือร้อยละ 1.52 ส่วนผลผลิตต่อไร่ทั้งประเทศอยู่ที่ 3,514 กิโลกรัม ซึ่งเพิ่มขึ้นจากปีที่แล้ว 83 กิโลกรัม หรือร้อยละ 2.42 เนื่องจากมีฝนตกกระจายทำให้ต้นมันสำปะหลังเจริญเติบโตดี ประกอบกับเกษตรกรมีความรู้เรื่องการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งมากขึ้น มีการแช่ถอนพันธุ์ก่อนปลูก ทำให้การระบาดของเพลี้ยแป้งลดลง ส่งผลให้ผลผลิตในภาพรวมเพิ่มขึ้น

สถานการณ์ตลาดและราคาปี พ.ศ. 2556 คาดว่าราคามันสำปะหลังที่เกษตรกรขายได้ จะใกล้เคียงกับปี พ.ศ. 2555 เนื่องจากผลผลิตธัญพืชทดแทนมันสำปะหลังที่สำคัญของโลก คือ ข้าวสาลีและข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ไม่เพียงพอต่อความต้องการของโลก ส่งผลให้ราคาข้าวสาลีและข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทรงตัวอยู่ในเกณฑ์สูง อย่างไรก็ตามหากผลผลิตมันสำปะหลังของประเทศเพื่อนบ้าน โดยเฉพาะกัมพูชา เวียดนาม และลาว ขยายตัวเพิ่มขึ้น จะส่งผลทางลบต่อราคามันสำปะหลังที่เกษตรกรไทยขายได้ ส่วนในด้านการส่งออกผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังโดยเฉพาะมันเส้นของเวียดนามซึ่งเป็นคู่แข่งที่สำคัญ มีคุณภาพตรงกับความต้องการของจีน ส่งผลให้จีนซึ่งเป็นผู้นำเข้าหลักของไทย จะนำเข้าจากเวียดนามก่อน เช่นเดียวกับปี พ.ศ. 2555 ส่งผลให้การส่งออกมันเส้นไทยชะลอตัวตั้งแต่ต้นฤดูเก็บเกี่ยว

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์



ข่าวสารและความเคลื่อนไหวเกี่ยวกับโครงการ

โครงการ “การเพิ่มศักยภาพการแข่งขันของอุตสาหกรรมมันสำปะหลังไทย” ซึ่งเป็นความร่วมมือระหว่าง สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) กับ กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม (กสอ.) กระทรวงอุตสาหกรรม ซึ่งโครงการนี้มีระยะเวลาดำเนินการ 3 ปี มีโรงงานแป๊งมันสำปะหลังเป้าหมายจำนวน 30 โรงงาน โดยเริ่มดำเนินการในปี พ.ศ. 2555 เป็นปีแรก และมีโรงงานเข้าร่วมจำนวน 10 โรงงาน

จากผลการดำเนินงานพบว่า โครงการประสบความสำเร็จในการจัดอบรมหลักสูตรสามารถลดต้นทุนการผลิตรวมได้ 76 ล้านบาทต่อปี (เฉลี่ย 7.6 ล้านบาทต่อโรงงาน) และเพิ่มโอกาสทางการผลิตคิดเป็นมูลค่า 90 ล้านบาทต่อปี (เฉลี่ย 9 ล้านบาทต่อโรงงาน) โดยจำแนกได้เป็นการลดการสูญเสียแป๊งระหว่างกระบวนการผลิตคิดเป็นมูลค่า 56.6 ล้านบาทต่อปี ลดการใช้น้ำในกระบวนการผลิตคิดเป็นมูลค่า 14 ล้านบาทต่อปี ลดการใช้เชื้อเพลิงคิดเป็นมูลค่า 5 ล้านบาทต่อปี และอื่นๆ เช่น ลดการเปลี่ยนฟันไม่ ลดการใช้กัมมะถัน เป็นต้น คิดเป็นมูลค่า 0.4 ล้านบาทต่อปี



จากผลสำเร็จของโครงการระยะที่ 1 (ปี พ.ศ. 2555) ประกอบกับความต้องการอย่างต่อเนื่องของโรงงานผลิตแป๊งมันสำปะหลังในการปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต จึงเกิดโครงการระยะที่ 2 คือ โครงการอบรมเชิงปฏิบัติการหลักสูตร “พัฒนาศักยภาพบุคลากรด้านพลังงานและทรัพยากรสำหรับอุตสาหกรรมแป๊งมันสำปะหลัง ปีที่ 2 (พ.ศ. 2556)” ดำเนินโครงการระหว่างเดือน พ.ค. ถึง ส.ค. 2556 โดยโรงงานที่สนใจสามารถติดต่อขอรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่ คุณเฉลิมพล คงประเสริฐลาก (โทรศัพท์ 0-2202-4479 โทรสาร 0-2354-8657 Email: thaifed1@hotmail.com) ภายในวันที่ 31 พ.ค. 2556

นอกจากนี้ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ได้ร่วมมือกับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.) ดำเนินโครงการ “วิจัยและพัฒนากระบวนการผลิตแป๊งมันสำปะหลัง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพหน่วยผลิตและลดการใช้ทรัพยากร น้ำ และพลังงาน” ระยะเวลาดำเนินโครงการ 1 ปี คือ ระหว่างเดือน เม.ย. 2556 ถึง เม.ย. 2557 โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อเสริมสร้างองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมการผลิตให้แก่บุคลากรในอุตสาหกรรมการผลิตแป๊งมันสำปะหลังไทย โดยโรงงานที่สนใจสามารถติดต่อขอรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่ คุณธีรณมย์ เลิศลัทธภรณ์ (ศูนย์ Eco-Waste โทรศัพท์ 083-448-3079 โทรสาร 0-2452-3455 E-mail: rewyolp@hotmail.com) ภายในวันที่ 1 มี.ค. 2556



แนวทางการพัฒนาอุตสาหกรรม



การวิเคราะห์การใช้พลังงานในหน่วยอบแห้งแป้ง (ตอน3)

โดยทั่วไปการอบแห้งแป้งแบบพาหะลม (Pneumatic Dryer) เป็นการใช้อากาศร้อนในการแลกเปลี่ยนมวลของน้ำในแป้งสู่อากาศ และพาแป้งที่แห้งไปยังไซโคลนร้อน และถูกแยกออกจากอากาศที่อิ่มตัวด้วยน้ำ ตัวแปรสำคัญที่มีผลต่อการอบแห้งแป้ง ได้แก่

- **ความชื้นแป้งหมาด** : ถ้าแป้งหมาดที่ป้อนเข้าเครื่องอบแห้งมีความชื้นสูง แสดงว่าเครื่องอบแห้งมีภาระที่ต้องระเหยน้ำสูง ต้องใช้พลังงานในการระเหยมาก หรืออาจทำให้แป้งแห้งที่ได้มีความชื้นสูงเกินมาตรฐาน
- **อุณหภูมิของอากาศร้อนที่เข้า** : จะมีผลต่ออัตราการระเหยน้ำ ถ้าอากาศร้อนมีอุณหภูมิต่ำจะทำให้ อัตราการแลกเปลี่ยนความร้อนให้กับอนุภาคแป้งต่ำ มีผลต่อการระเหยน้ำในแป้ง ซึ่งจะทำให้แป้งแห้งที่ได้มีความชื้นสูงเกินมาตรฐาน แต่ในกรณีที่อากาศร้อนมีอุณหภูมิสูงมากเกินไป อาจมีผลทำให้แป้งที่ได้มีคุณภาพไม่ได้มาตรฐาน เช่น มีขนาดใหญ่ เป็นต้น ทั้งนี้เนื่องจากอุณหภูมิที่สูงเกินไปในช่วงต้นทางของเครื่องอบแห้ง อาจทำให้เกิดแป้งเกิดเป็นเจล (Gelatinization) ที่ผิวของอนุภาคแป้ง และเกิดการจับตัวของเม็ดแป้ง (Starch granule) ทำให้อนุภาคแป้งมีขนาดใหญ่ (แป้งหยาบ)
- **อัตราการไหลเชิงปริมาตร** : ซึ่งมีผลต่อการแลกเปลี่ยนมวลน้ำจากแป้งมาสู่อากาศ ในกรณีที่ใช้อัตราการไหลของอากาศต่ำ จะมีผลต่อการรับน้ำที่ระเหยจากแป้งได้น้อย เนื่องจากอากาศก็มีความสามารถในการรับน้ำไว้ได้จำกัด (ความชื้นอากาศอิ่มตัว) ดังนั้นในการพิจารณาว่าอากาศร้อนที่ทิ้งอ้อมตัวหรือไม่สามารถพิจารณาจากอุณหภูมิกระเปาะแห้งและอุณหภูมิกระเปาะเปียกของอากาศร้อนทิ้ง
- **ความเร็วของอากาศในท่ออบ** : เนื่องจากเครื่องอบแห้งชนิดนี้ใช้อากาศในการพาแป้งให้เคลื่อนที่ไปตามระยะทางของท่ออบ และช่วยให้มีการถ่ายเทความร้อนและมวลสูงขึ้น ดังนั้นความเร็วในท่ออบต้องสูงเพียงพอต่อการพาอนุภาคแป้งให้เคลื่อนที่ได้จนถึงไซโคลน

อุณหภูมิของอากาศที่เข้าเครื่องอบแห้งโดยทั่วไปจะมีค่าระหว่าง 150-210°C และอากาศร้อนทิ้งจะมีค่าระหว่าง 55-60°C ซึ่งโรงงานส่วนใหญ่จะใช้ค่าอุณหภูมิอากาศร้อนทิ้งในการควบคุมอัตราการป้อนแป้งหมาด ในกรณีที่อุณหภูมิของอากาศร้อน (กระเปาะแห้ง) ทั้งสูงกว่าอุณหภูมิกระเปาะเปียก แสดงว่าอากาศที่ออกจากท่ออบแห้งยังไม่อิ่มตัว (สามารถรับการถ่ายเทน้ำจากแป้งได้อีก) ระบบควบคุมจะสั่งให้มีการเพิ่มอัตราการป้อนแป้งหมาดให้สูงขึ้น ในทางตรงข้ามถ้าอุณหภูมิกระเปาะแห้งต่ำลงและใกล้เคียงหรือเท่ากับอุณหภูมิกระเปาะเปียก แสดงว่าอากาศร้อนทิ้งขณะนั้นอิ่มตัวด้วยน้ำ ไม่สามารถรับน้ำจากแป้งเพิ่มได้อีก จำเป็นต้องลดอัตราการป้อนลง



การตรวจสอบประสิทธิภาพทางความร้อนของเครื่องอบแห้งแป้งมันสำปะหลัง กระทำได้โดยการประเมินพลังงานที่ใช้ในระเหยน้ำต่อพลังงานที่ใช้ในการอบแห้ง โดยทั่วไปประสิทธิภาพของเครื่องอบแห้งควรจะมีค่าประมาณ 60-64% หรือคิดเป็นค่าพลังงานที่ใช้ในการอบแห้งประมาณ 1500-1600 MW/ตันแป้งแห้ง หากมีการใช้พลังงานมากกว่าค่าดังกล่าวจะมีสาเหตุจากการป้อนแป้งหมาดขาดราง การตั้งค่าอุณหภูมิอากาศร้อนทิ้งไม่เหมาะสม เป็นต้น

การสูญเสียความร้อนทางหนึ่งคือจากอากาศร้อนทิ้ง ดังนั้นการที่อุณหภูมิของอากาศร้อนทิ้งสูง แสดงว่ามีการสูญเสียความร้อนไปกับอากาศร้อนทิ้ง อีกกรณีหนึ่งหากโรงงานใช้อุณหภูมิในการอบแห้งสูง หากต้องการประหยัดพลังงานสามารถทำได้โดยการทดลองปรับลดอุณหภูมิอบแห้งลงแต่ต้องไม่กระทบกับความชื้นผลิตภัณฑ์และกำลังการผลิต

แนวทางในการควบคุม

- ควบคุมความชื้นแป้งหมาดให้สม่ำเสมอ
- ควบคุมความชื้นแป้งแห้งให้ใกล้เคียงกับมาตรฐานแป้งผลิตภัณฑ์ที่สุด (12.5%)
- ควบคุมการป้อนแป้งหมาดให้สม่ำเสมอ
- สอบเทียบเครื่องวัดอุณหภูมิ ทุกจุดอย่างสม่ำเสมอ
- กำหนดมาตรการการป้องกันการป้อนแป้งเข้าเครื่องอบแห้งขาดราง



ก้าวกับเทคโนโลยี

เนื้อหาสาระของคอลัมน์นี้จะได้นำเรื่องเกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันการระเบิดมาเล่าสู่กันฟัง ซึ่งต่อเนื่องจากฉบับที่ผ่านมาที่พูดถึงประวัติความเป็นมาของ อุปกรณ์ป้องกันการระเบิด ฉบับนี้จะได้นำถึงวิวัฒนาการของมาตรฐานของอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดป้องกันการระเบิดต่อไป เพื่อให้เห็นภาพของการเกิดมาตรฐานต่างๆ และ ช่วยให้เข้าใจเนื้อหาที่เกี่ยวข้องต่อไปได้ง่ายขึ้น

วิวัฒนาการของมาตรฐานทางไฟฟ้า

ราวต้นๆ ค.ศ. 1900 เมื่อผู้รับเหมาทำระบบไฟฟ้าในอาคารโรงงาน เริ่มมีการเดินสายไฟฟ้าผ่านเข้าไปในพื้นที่ที่มีท่อแก๊ส เป็นผลให้มีระบบการเดิน สายไฟฟ้าแบบร้อยเข้าไปในท่อในปัจจุบัน นี่เป็นพื้นฐานของมาตรฐานอเมริกาเหนือ (North America Codes) และแนวทางปฏิบัติในการเดินสายไฟฟ้าสำหรับอนาคต ใน เวลาเดียวกันมาตรฐาน IEC ก็เกิดขึ้นในสวิตเซอร์แลนด์ IEC เป็นหน่วยงานระดับนานาชาติของอุตสาหกรรมไฟฟ้าที่มีเป้าหมายสูงสุดที่จะทำให้มาตรฐานทางไฟฟ้าทั่ว โลกเป็นอันเดียวกัน แนวทางการปฏิบัติบางส่วนของ IEC ได้ถูกผนวกเข้าไปในมาตรฐานของ NEC หรือมาตรฐานแคนาดา (CEC) โดยหลักๆ เนื่องจากว่าประเทศใน แถบอเมริกาเหนือใช้ไฟฟ้าที่แรงดันและความถี่ไฟฟ้าแตกต่างจากที่อื่นในโลกนั่นเอง

การเกิดขึ้นของ Division I

การเกิดเครื่องยนต์และเครื่องปั้นดินเผา ค.ศ. 1920 ได้ สร้างให้เกิดความต้องการที่จะกลั่นน้ำมันขึ้นมาใช้ เพราะว่าไอระเหย ของน้ำมันแก๊สโซลีนและการสปาร์คไฟฟ้ายังไม่สามารถที่จะผสมกัน ได้อย่างปลอดภัย ดังนั้นจึงเกิดการจำแนกพื้นที่อันตรายครั้งแรกขึ้น ถูกเรียกว่า “ตำแหน่งอันตรายพิเศษ” (Extra hazardous location) ในภายหลังได้เปลี่ยนเป็น Division I ซึ่งถูกแทรกไว้ใน NEC



Division I ได้อธิบายพื้นที่ว่าเป็นอันตรายที่เกิดขึ้นเป็นปกติ ดังนั้นอุตสาหกรรมใหม่ที่มีเป้าหมายในการป้องกันอุปกรณ์ไฟฟ้าในพื้นที่อันตรายจึงเกิดขึ้น การป้องกันการระเบิดชนิดห่อหุ้ม (Explosion proof enclosures) ชนิดจุ่มน้ำมัน (Oil immersion) และชนิดตะแกรงลวด (Wire gauzed (mesh) enclosures) ที่ ใช้สำหรับคอมไฟน์เหมืองถ่านหินซึ่งเป็นรูปแบบการป้องกันอันดับแรกได้ถูกพัฒนาขึ้น ในปี ค.ศ. 1931 โดย Class I สำหรับแก๊สและไอระเหย Class II สำหรับฝุ่น และ Class III สำหรับเส้นใยได้ถูกกำหนดขึ้น โดย Class I ได้ถูกแบ่งย่อยลงไปอีกในปี ค.ศ. 1935 เป็น กลุ่ม A B C และ D ตามพื้นฐานของแก๊สที่มีคุณสมบัติหลักๆ คือ ความดันในการระเบิด การส่งผ่านของเปลวไฟ (Flame transmission) และอุณหภูมิการจุดระเบิด

การเริ่มต้นของ Division II

ในปี ค.ศ. 1956 แนวคิดของความปลอดภัยจากภายใน (Intrinsic safety) ได้ปรากฏขึ้นในมาตรฐานอเมริกาเหนือ ในเวลาเดียวกันอุตสาหกรรมในอเมริกาเหนือ ได้พิจารณาถึงความต้องการขยายการจำแนกพื้นที่อันตราย Division II จึงต้องการใช้สำหรับอธิบายตำแหน่งว่าเป็นอันตรายที่ไม่ได้เกิดขึ้นแบบปกติ เพื่อที่จะยอมให้ใช้อุปกรณ์ที่แฟงน้อยกว่า และวิธีการเดินสายไฟฟ้าที่มีข้อจำกัดน้อยกว่า

เนื่องจากมีพื้นที่จำกัดฉบับนี้จึงขอเล่าเรื่องวิวัฒนาการของอุปกรณ์ป้องกันการระเบิดไว้เพียงแค่นี้ ถ้ามีโอกาสฉบับหน้าจะได้เข้าถึงเนื้อหาที่ลงลึกถึง **แนวคิดการป้องกันการระเบิดในเยอรมัน ยุโรปและอเมริกาเหนือ รวมทั้งพื้นฐานของการป้องกันการระเบิด**

ติดต่อเรา



โครงการการเพิ่มศักยภาพการแข่งขันของอุตสาหกรรมมันสำปะหลังไทย

www.thailandtapiocastarch.net E-mail : starchzerowaste@gmail.com

ผู้จัดการโครงการ : คุณธีรณีย์ เลิศลัทธภรณ์

ศูนย์ EcoWaste สวทช. เบอร์โทรศัพท์ : (668) 3448 - 3079 โทรสาร : (662) 452 - 3455