

การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตน้ำตาล
โดยประยุกต์ใช้เทคนิคการบำรุงรักษาวิถีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม
กรณีศึกษา : บริษัทรวมเกษตรอุตสาหกรรม จำกัด
(สาขามิตรภูเวียง)
Productivity Improvement by Total Productive Maintenance
Techniques Case Study: United Farmer & Industry Co., Ltd.
(MitrPhuvieng Branch)

ดำรง อินทรเสนา (Dumrong Intharasena)*
ศุภชัย ปทุมนากุล (Supachai Pathumnakul)**

บทคัดย่อ

บทความนี้เป็นการศึกษาการปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตน้ำตาลของบริษัทกรณีศึกษา ซึ่งประสบปัญหาผลผลิตน้ำตาลต่อตันอ้อยลดลงจากปีการผลิต พ.ศ. 2552/2553 ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น ดังนั้นจึงได้นำเครื่องมือการบำรุงรักษาวิถีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วมมาใช้บริหารจัดการร่วมกับหลักการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง โดยเน้นกิจกรรมที่ดำเนินการเพื่อลดความสูญเสียในกระบวนการผลิตให้ต่ำที่สุด การดำเนินงานวิจัยเริ่มจากการคัดเลือกปัญหาโดยนำเครื่องมือพื้นฐานทางสถิติมาวิเคราะห์ปัญหา ได้แก่ แผนภูมิพาเรโต แผนภาพต้นไม้ และเมตริกซ์ความสัมพันธ์ ซึ่งดำเนินงานตามขั้นตอนของหลักการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง โดยพบว่าปัญหาสำคัญ คือ การสูญเสียน้ำตาลในกาน้ำตาลสุดท้าย

* นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต วิทยาลัยบัณฑิตศึกษากิจการมหาวิทยาลัยขอนแก่น

** รองศาสตราจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ซึ่งเกิดในกระบวนการเคี้ยวและการบั่นน้ำตาล จากนั้นนำไปวิเคราะห์ปัจจัยที่เป็นสาเหตุของปัญหาโดยใช้เครื่องมือ แผนภาพก้างปลา ไบโตรวจสอบ และวิธีวิเคราะห์แบบ ทำไม ทำไม (Why Why) พบว่าสาเหตุหลักเกิดจาก คน เครื่องจักรอุปกรณ์ วัตถุดิบ และวิธีการผลิต ตามลำดับ และได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขและสร้างมาตรฐานการปฏิบัติงานโดยใช้วงจรคุณภาพ (PDCA) ผลลัพธ์จากดำเนินงานวิจัยพบว่าการสูญเสียน้ำตาลในกากน้ำตาลสุดท้ายลดต่ำลง โดยค่าประสิทธิภาพการเคี้ยวและการบั่นเท่ากับ 81.87 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเพิ่มขึ้น 0.43 เปอร์เซ็นต์ ได้ผลผลิตน้ำตาลเพิ่มขึ้นเท่ากับ 110.6 กิโลกรัมต่อตันอ้อย เพิ่มขึ้นจากเดิม 3.01 กิโลกรัมต่อตันอ้อย คิดเป็นปริมาณน้ำตาลที่เพิ่มขึ้นทั้งปีประมาณ 9,925.61 ตัน เมื่อเปรียบเทียบกับปีการผลิต 2552/2553 ส่งผลให้ บริษัทสามารถลดต้นทุนการผลิตน้ำตาลได้ 1,616.86 บาทต่อตันน้ำตาล

คำสำคัญ: การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต, การสูญเสียน้ำตาลในกากน้ำตาลสุดท้าย, เปอร์เซ็นต์ผลผลิตน้ำตาลต่อตันอ้อย, การบำรุงรักษาที่ผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม, การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง, เปอร์เซ็นต์ผลึกน้ำตาลดิบ A, B, C, เปอร์เซ็นต์โพลของกากน้ำตาลสุดท้าย, ความบริสุทธิ์ของกากน้ำตาลสุดท้าย

ABSTRACT

This paper studied productivity improvement by total productive maintenance techniques by a case study of the United Farmer & Industry Co., Ltd. (Mitr Phuevieng Branch), Khon Kaen province. In the 2009/2010 crushing period, the factory faced a problem that the sugar yield per ton of cane declined and the production cost also increased. Thus, total productive maintenance and focus improvement techniques were used for process management and focused on activities which directly affect sugar loss in the production process. Firstly, the problems were analyzed using multiple basic statistical methods such as Pareto chart, Tree diagram and Correlation

matrix. The results showed that sugar loss in the final molasses was high in crystallization and centrifuging processes. Next, the main problems were analyzed using a fish bone diagram, check sheet and why-why analysis methods. Results showed that the main causes were human, machine, materials and production methods, respectively. The PDCA method was used to guide working and improve the production process. Then the total productive maintenance and focus improvement techniques were used. The results showed that sugar loss in final molasses decreased and the efficiency of the crystallization and centrifuging process was 81.87 percent, which is 0.43 percent higher than that for the 2009/2010 crushing period. In addition, the sugar yield was 110.6 kilogram per ton of cane, which is 3 kilograms higher than in the last year. So sugar yield production was increased by approximately 9,925.61 tons per year. Based on these results, the production cost decreased by approximately 1,616.86 baht per ton of sugar compared to the previous year data.

Keyword: Productivity, Loss in final molasses, % yield sugar from cane, Total Productive Maintenance (TPM), Focus improvement (FI), % Crystal Content A,B,C, Pol % Final Molasses, Final Molasses Purity

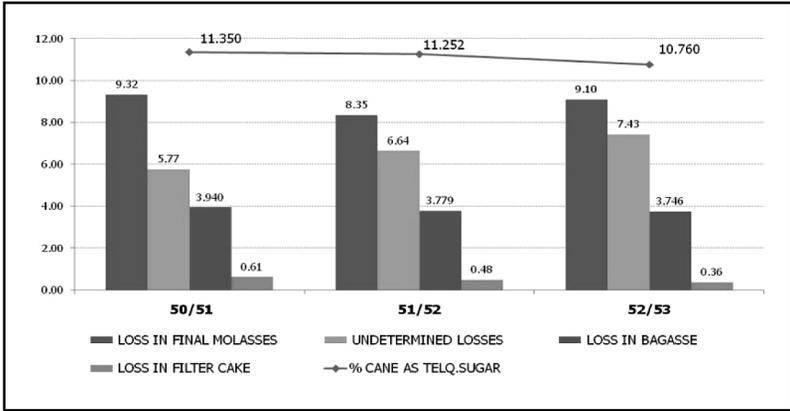
บทนำ

อุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทราย เป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทยเป็นอย่างมาก ปี พ.ศ. 2552 ไทยส่งออกน้ำตาลทรายเป็นมูลค่า 61,585.42 ล้านบาท เพิ่มขึ้นจากปีก่อนหน้า 7,733.08 ล้านบาท (กรมส่งเสริมการส่งออก กระทรวงพาณิชย์, 2553) และยังมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นตามสภาวะความต้องการน้ำตาลในตลาดโลก ประเทศไทยมีโรงงานน้ำตาลตั้งอยู่ภูมิภาคต่างๆ ทั่วประเทศ ได้แก่ ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในฤดูหีบอ้อย ปี พ.ศ. 2553 ถึง พ.ศ. 2554 โรงงาน

ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีกำลังการผลิตรวมสูงที่สุด คือ 24.76 ล้านตัน รองลงมาคือภาคกลาง 21.66 ล้านตัน ภาคเหนือ 19.36 ล้านตัน และภาคตะวันออก 3.51 ล้านตัน ตามลำดับ (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาล, 2554)

การเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องของอุตสาหกรรมน้ำตาล ส่งผลให้โรงงานหลายแห่งต้องมียุทธศาสตร์ปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ให้สามารถลดต้นทุนและแข่งขันในท้องตลาดได้ ประสิทธิภาพกระบวนการผลิตน้ำตาล (Process efficiency) ประเมินจากปริมาณผลผลิตน้ำตาลต่อตันอ้อย (Yield sugar % cane) ซึ่งขึ้นอยู่กับคุณภาพวัตถุดิบ (อ้อย) และประสิทธิภาพการผลิต ประกอบไปด้วย ปริมาณการสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต แบ่งออกเป็น 4 ส่วนหลัก คือ การสูญเสียที่เกิดขึ้นในส่วนของกากหีบสกัด (Loss in bagasse) การสูญเสียที่เกิดขึ้นในส่วนของกากน้ำอ้อยออกจากกากหม้อกรอง (Loss in filter cake) การสูญเสียที่เกิดขึ้นในส่วนของกากเคี้ยวและการปั่นแยกผลึกน้ำตาล หรือเรียกว่า การสูญเสียไปกับกากน้ำตาลสุดท้าย (Loss in final molasses) และการสูญเสียที่ไม่ได้วัดหา (Undetermined loss) การสูญเสียทั้ง 4 ส่วนนี้ ส่วนที่มีความสำคัญมากที่สุด คือ การสูญเสียในกากน้ำตาลสุดท้าย เนื่องจากการสูญเสียที่มีมูลค่าสูงที่สุดในกระบวนการผลิตน้ำตาล ดังนั้นโรงงานน้ำตาลจึงให้ความสำคัญกับการแก้ปัญหาในกระบวนการเคี้ยวและการปั่นน้ำตาล ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตให้สูงขึ้นได้

งานวิจัยนี้ได้เลือกกรณีศึกษา บริษัท รวมเกษตรกรอุตสาหกรรม จำกัด (สาขามิตรภูเวียง) โดยมีกำลังการผลิต 36,000 ตันอ้อยต่อวัน ผลผลิตน้ำตาล คุณภาพประมาณ 3,960 ตันต่อวัน จากรายงานการผลิต 3 ปีที่ผ่านมา บริษัทประสบปัญหาผลผลิตน้ำตาลต่อตันอ้อยลดต่ำลงทุกปี ดังภาพที่ 1 ปี พ.ศ. 2550/2551 มีผลผลิตน้ำตาล 113.5 กิโลกรัมน้ำตาล/ตันอ้อย พ.ศ. 2551/2552 มีผลผลิตน้ำตาล 112.52 กิโลกรัมน้ำตาล/ตันอ้อย และ พ.ศ. 2552/2553 มีผลผลิตน้ำตาล 107.6 กิโลกรัมน้ำตาล/ตันอ้อย โดยมีสาเหตุหลักจากการสูญเสียไปกับกากน้ำตาลสุดท้าย (% Loss in final molasses) ที่มีปริมาณสูงที่สุดในรอบ 3 ปี แสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพการผลิตของโรงงานลดต่ำลงซึ่งเกิดจากประสิทธิภาพของกระบวนการเคี้ยวและการปั่นน้ำตาล



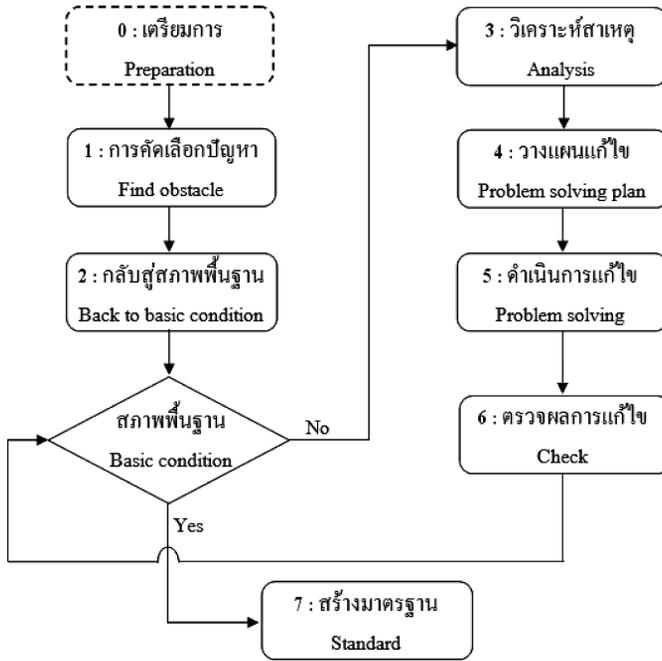
ภาพที่ 1 กราฟเปรียบเทียบประสิทธิภาพการผลิตและการสูญเสีย ปีการผลิต พ.ศ. 2550/2551 ถึง 2552/2553

การศึกษาวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาการปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิต โดยประยุกต์ใช้เทคนิคการบำรุงรักษาที่ผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม (Total productive maintenance : TPM) ซึ่งเป็นเครื่องมือการบริหารงานที่นิยมใช้ปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อมุ่งสู่การเป็นผู้นำระดับโลก (World class manufacturing) และหลักการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง (Focus improvement) มาใช้ในการปรับปรุงกระบวนการเดียวและการป่นน้ำตาลเพื่อลดปริมาณการสูญเสียในกากน้ำตาลสุดท้าย และเพิ่มปริมาณผลึกน้ำตาล (% Crystal content) ให้สูงขึ้น ส่งผลให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพสูงตามไปด้วย

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินงานปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตน้ำตาล จะประยุกต์ใช้เทคนิคการบำรุงรักษาที่ผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม (Total productive maintenance : TPM) ร่วมกับหลักการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง (Focus improvement) โดยอาศัยความร่วมมือจากพนักงานทุกคน ตั้งแต่ผู้บริหารระดับสูงจนถึงพนักงาน

ที่ปฏิบัติงานหน้าเครื่องจักร โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังแสดงในภาพที่ 2 เริ่มจากขั้นตอนที่ 0 การเตรียมการ จะต้องจัดตั้งคณะทำงานและตั้งเป้าหมายการทำงาน ขั้นตอนที่ 1 การคัดเลือกปัญหา จะต้องคัดเลือกปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตมากที่สุด และวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาทั้งปัจจัยหลักและปัจจัยย่อยโดยใช้เครื่องมือต่างๆ เช่น แผนภูมิพาเรโต แผนภาพก้างปลา และหลักการ 4 M ขั้นตอนที่ 2 กลับสู่สภาพพื้นฐาน เป็นการแก้ปัญหาในแต่ละปัจจัยที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 ได้แก่ ปัญหาเกี่ยวกับคน เครื่องจักรอุปกรณ์ วัสดุดิบ และวิธีการผลิต ให้เข้าสู่สภาพพื้นฐาน โดยมีเกณฑ์ชี้วัดเพื่อติดตามผลการแก้ปัญหา ถ้าปัจจัยใดผ่านเกณฑ์ชี้วัดหรือเข้าสู่สภาพพื้นฐานได้แล้ว จะต้องนำไปสร้างเป็นมาตรฐานการทำงาน คือ ขั้นตอนที่ 7 ส่วนปัจจัยใดที่ยังไม่สามารถเข้าสู่สภาพพื้นฐานได้ จะต้องเข้าสู่ขั้นตอนที่ 3 คือการวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาเป็นการวิเคราะห์ปัญหาเชิงลึกโดยการใช้เครื่องมือ Why Why analysis ร่วมกับหลักการ 4 M หลังจากนั้นเข้าสู่ขั้นตอนที่ 4 คือการวางแผนแก้ไขปัญหาโดยกำหนดผู้รับผิดชอบ วิธีการแก้ปัญหา และกำหนดวันแล้วเสร็จ เมื่อวางแผนเสร็จแล้วจะเข้าสู่ขั้นตอนที่ 5 คือการดำเนินการแก้ไขปัญหตามแผนงานที่สร้างไว้ จากนั้นจะเข้าสู่ขั้นตอนที่ 6 คือการตรวจสอบผลการแก้ไขปัญหา ถ้าผลการแก้ไขผ่านเกณฑ์ชี้วัดจะนำไปสร้างเป็นมาตรฐานในขั้นตอนที่ 7 แต่ถ้ายังไม่ผ่านเกณฑ์จะต้องกลับไปวิเคราะห์ปัญหาอื่นๆเพิ่มเติมตามขั้นตอนที่ 3 ซึ่งขั้นตอนที่ 4, 5, 6 และ 7 จะดำเนินงานโดยใช้หลักวงจรคุณภาพ (PDCA) รายละเอียดการดำเนินงานทั้งหมดสามารถอธิบายในแต่ละขั้นตอนดังต่อไปนี้



ภาพที่ 2 หลักการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง 7 ขั้นตอน

1. ขั้นตอนที่ 0 : เตรียมการ (Preparation)

1.1 การจัดตั้งคณะทำงาน ตั้งแต่ระดับผู้บริหาร หัวหน้าแผนกวิศวกร และพนักงานกระบวนการเดียวและการปั่นน้ำตาล โดยกำหนดหน้าที่และค่าคาดหวังให้สมาชิกแต่ละคนรับผิดชอบ

1.2 ตั้งเป้าหมายการเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิต ดังตารางที่ 1

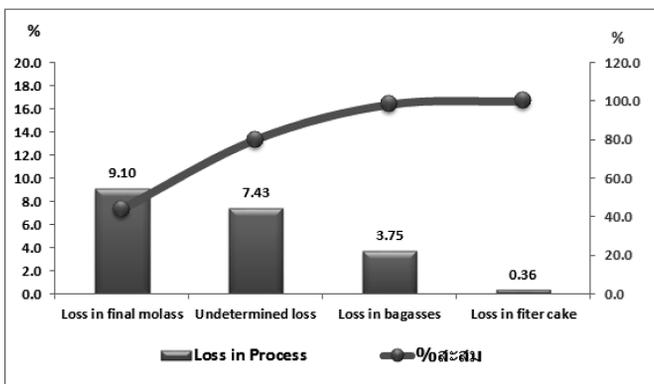
1.3 กำหนดแผนการดำเนินงานโดยใช้วงจรคุณภาพ (Plan-Do-Check- Action : PDCA) เพื่อสามารถติดตามความก้าวหน้าการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตทุกสัปดาห์ และสรุปผลการดำเนินงานเมื่อสิ้นสุดฤดูกาลผลิต ปี พ.ศ. 2553/2554

ตารางที่ 1 การตั้งเป้าหมายค่าการวัดของกระบวนการผลิตน้ำตาล

เกณฑ์การวัด	ค่าการวัด	
	ค่าก่อนปรับปรุง (ปีการผลิต 2552/2553)	เป้าหมาย
% ผลึกน้ำตาล A (% Crystal content A)	52.77 %	53.00 %
% ผลึกน้ำตาล B (% Crystal content B)	43.25 %	44.00 %
% ผลึกน้ำตาล C (% Crystal content C)	38.63 %	39.00 %
โพลของกากน้ำตาลสุดท้าย (Pol % final molasses)	30.74 %	30.10 %
ความบริสุทธิ์ของกากน้ำตาลสุดท้าย (Purity final molasses)	35.46 %	34.50 %
การสูญเสียในกากน้ำตาลสุดท้าย (Loss in final molasses)	9.10 %	8.75 %

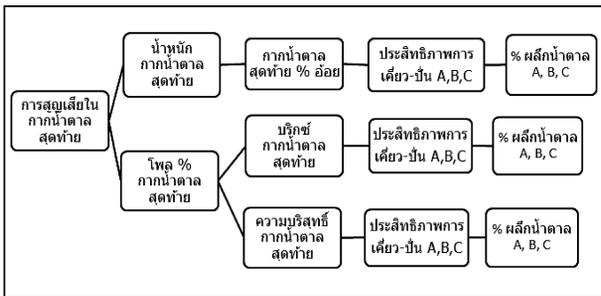
2. ขั้นตอนที่ 1 : การคัดเลือกปัญหา (Find obstacle)

2.1 จัดทำแผนภูมิพาเรโต (Pareto) เพื่อคัดเลือกการสูญเสียที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการผลิตมากที่สุด ดังภาพที่ 3 สรุปได้ว่าการสูญเสียน้ำตาลในกากน้ำตาลสุดท้าย (Loss in final molasses) ส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตและมีปริมาณการสูญเสียสูงที่สุด ดังนั้นจึงเลือกแก้ปัญหาปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตในส่วนกระบวนการเคี้ยวและการปั่นน้ำตาล

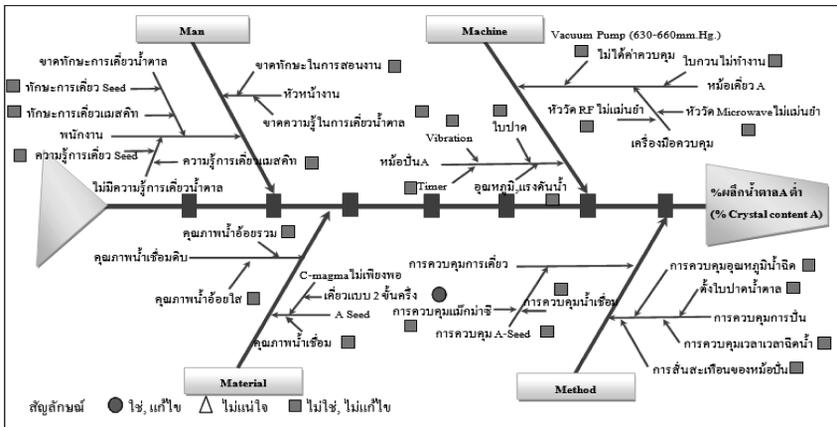


ภาพที่ 3 แผนภูมิพาเรโตเปรียบเทียบการสูญเสียที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการผลิต

2.2 วิเคราะห์ปัจจัยที่เป็นสาเหตุหลักของปัญหา โดยใช้แผนภาพต้นไม้ ดังภาพที่ 4 พบว่าปัจจัยหลัก คือ น้ำหนักกากน้ำตาลสุดท้าย (Final molasses weight) และโพล % กากน้ำตาลสุดท้าย (Pol % final molasses) ซึ่งมีผลมาจากประสิทธิภาพการเคี้ยวและการปั่นน้ำตาลทรายดิบ A, B, C จากนั้นจึงใช้แผนภาพก้างปลา (Fish bone diagram) และหลักการ 4M's (Man Machine Material Method) มาวิเคราะห์ปัจจัยย่อยของกระบวนการเคี้ยวและการปั่นน้ำตาลทั้ง 3 ด้าน ดังภาพที่ 5 - 7

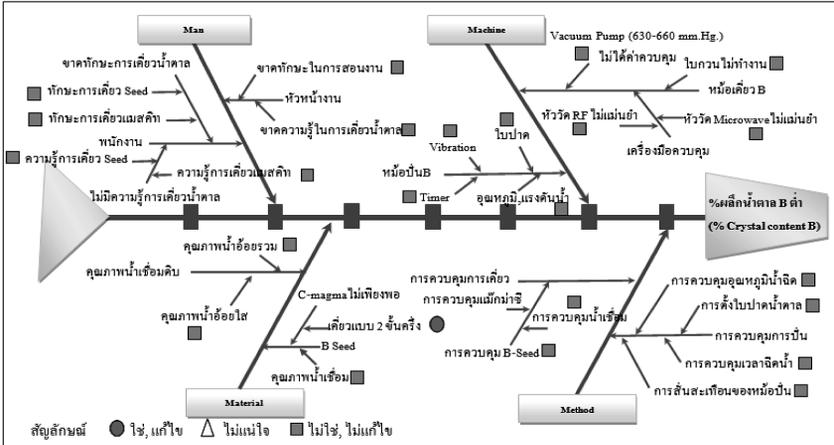


ภาพที่ 4 แผนภาพต้นไม้แสดงปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อการสูญเสียไปกับกากน้ำตาลสุดท้าย

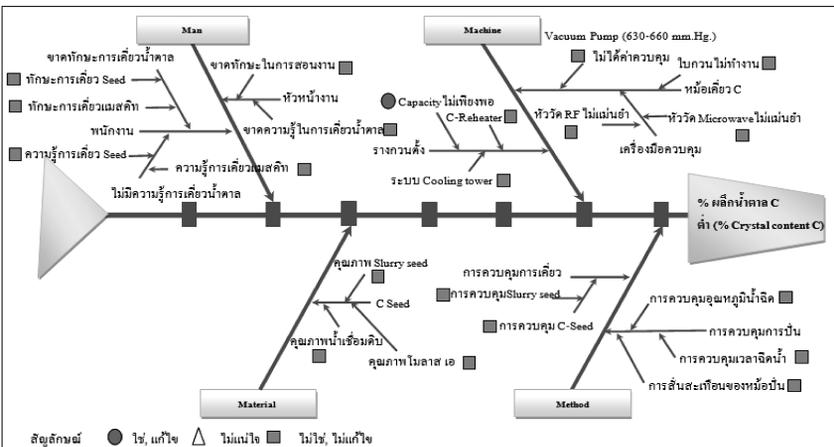


ภาพที่ 5 ตัวอย่างแผนภาพก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่ส่งผลต่อเปอร์เซ็นต์ผลึกน้ำตาลทรายดิบ A

การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตน้ำตาล โดยประยุกต์ใช้เทคนิคการบำรุงรักษาที่ผล
แบบทุกคนมีส่วนร่วมกรณีศึกษา : บริษัทรวมเกษตรอุตสาหกรรม จำกัด (สาขามิตรภูเวียง)



ภาพที่ 6 ตัวอย่างแผนภาพก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่ส่งผลต่อเปอร์เซ็นต์ผลึกน้ำตาลทรายดิบ B



ภาพที่ 7 ตัวอย่างแผนภาพก้างปลาวิเคราะห์สาเหตุที่ส่งผลต่อเปอร์เซ็นต์ผลึกน้ำตาลทรายดิบ C

3. ขั้นตอนที่ 2 : กลับสู่สภาพพื้นฐาน (Back to basic condition)

เป็นการกำจัดข้อบกพร่องในส่วนของคน เครื่องจักรอุปกรณ์ ค่าควบคุม กระบวนการผลิตที่เกี่ยวข้องกับการเคียวและปั่นน้ำตาลให้กลับสู่สภาพพื้นฐาน โดยใช้หลักการบำรุงรักษาด้วยตนเอง (Autonomous maintenance) และในส่วนของพนักงานเคียวและปั่นน้ำตาลจะใช้การศึกษาและฝึกอบรม (Training and education) เพื่อฝึกทักษะให้ทุกคนสามารถปฏิบัติงานได้ถูกต้องตามมาตรฐาน วิธีการปฏิบัติงานและเป็นรูปแบบเดียวกัน

4. ขั้นตอนที่ 3 : วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา (Problem Analysis)

หลังจากการปรับปรุงให้กลับสู่สภาวะพื้นฐานหรือได้มาตรฐานการทำงานแล้ว หากได้ผลลัพธ์ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้สามารถเข้าสู่ขั้นตอนที่ 7 คือการสร้างมาตรฐานได้ อย่างไรก็ตาม หากผลลัพธ์ยังไม่ได้ตามเป้าหมาย จะต้องศึกษารายละเอียดเพิ่มเติมเพื่อวิเคราะห์หาปัจจัยที่เป็นสาเหตุของปัญหาที่แท้จริง โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์ปัญหา คือ Why Why analysis ร่วมกับหลัก 4M's analysis

5. ขั้นตอนที่ 4 : วางแผนขั้นตอนการแก้ไขปัญหา (Problem solving planning)

จัดทำแผนการดำเนินงานการแก้ไขสาเหตุของปัญหาที่ได้จากการวิเคราะห์โดยระบุวิธีดำเนินการ (How) ผู้รับผิดชอบ (Who) กำหนดแล้วเสร็จ (When)

6. ขั้นตอนที่ 5 : ดำเนินการแก้ไขปัญหา (Problem solving)

ดำเนินการแก้ไขปัญหาตามแผนงานที่ได้กำหนดไว้ และติดตามความก้าวหน้างานทุกสัปดาห์

7. ขั้นตอนที่ 6 : ตรวจสอบผลการแก้ไขปัญหา (Checking)

เก็บข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบระหว่างเป้าหมายกับผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ไขปัญหาตามแผนงานที่กำหนดไว้

8. ขั้นตอนที่ 7 : สร้างมาตรฐาน (Standard)

สรุปวิธีการปฏิบัติงานพร้อมสร้างมาตรฐานการทำงานและมาตรฐานการตรวจสอบเพื่อใช้เป็นรูปแบบการทำงานให้แก่พนักงานเคียวและปั่นน้ำตาลนำไปปฏิบัติและรักษาเป้าหมายตามที่กำหนด ซึ่งประกอบด้วยเอกสาร Check sheet, Work instruction : WI, Quality procedure : QP, Best practice, Standard Operation Procedure : SOP

ผลการศึกษาวิจัย

1. ผลลัพธ์การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต

ผลลัพธ์ที่ได้จากการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตของกระบวนการเคี้ยว
และปั่นน้ำตาล แสดงในตารางที่ 2 และอธิบายรายละเอียดได้ดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการเคี้ยวและการปั่นน้ำตาล

เกณฑ์การวัด	ค่าการวัด		
	ค่าก่อน ปรับปรุง (ปี 2552/2553)	เป้าหมาย (ปี 2553/2554)	ค่าหลัง การปรับปรุง (ปี 2553/2554)
% ผลึกน้ำตาล A (% Crystal Content A)	52.77 %	53.00 %	53.76 %
% ผลึกน้ำตาล B (% Crystal Content B)	43.25 %	44.00 %	43.43 %
% ผลึกน้ำตาล C (% Crystal Content C)	38.63 %	39.00 %	38.78 %
% โพลของกากน้ำตาลสุดท้าย (Pol % Final Molasses)	30.74 %	30.10 %	30.41 %
ความบริสุทธิ์ของกากน้ำตาลสุดท้าย (Purity Final Molasses)	35.46 %	34.50 %	35.40 %
การสูญเสียในกากน้ำตาลสุดท้าย (Loss in final molasses)	9.10 %	8.75 %	8.94 %

1.1 เปอร์เซ็นต์ผลึกน้ำตาล A (% Crystal content A) หลังการ
ปรับปรุงกระบวนการ มีค่าเพิ่มขึ้นจาก 52.77% เป็น 53.76% ต่างกัน 0.99% และ
ยังมีค่าสูงกว่าเป้าหมาย ซึ่งตั้งเป้าไว้ที่ 53.00%

1.2 เปอร์เซ็นต์ผลึกน้ำตาล B (% Crystal content B) หลังการ
ปรับปรุงกระบวนการ มีค่าเพิ่มขึ้นจาก 43.25% เป็น 43.43% ต่างกัน 0.18% แต่
ยังมีค่าต่ำกว่าเป้าหมาย ซึ่งตั้งเป้าไว้ที่ 44.00%

1.3 เปอร์เซ็นต์ผลึกน้ำตาล C (% Crystal content C) หลังการปรับปรุงกระบวนการ มีค่าเพิ่มขึ้นจาก 38.63% เป็น 38.78% ต่างกัน 0.15% แต่ยังมีค่าต่ำกว่าเป้าหมาย ซึ่งตั้งเป้าไว้ที่ 39.00%

1.4 เปอร์เซ็นต์โพลของกากน้ำตาลสุดท้าย (Pol % final molasses) หลังการปรับปรุงกระบวนการ มีค่าลดลงจาก 30.74 % เป็น 30.41 % ต่างกัน 0.33 % แต่ยังมีค่าสูงกว่าเป้าหมาย ซึ่งตั้งเป้าไว้ที่ 30.10%

1.5 ความบริสุทธิ์ของกากน้ำตาลสุดท้าย (Purity final molasses) หลังการปรับปรุงกระบวนการ มีค่าลดลงจาก 35.46 % เป็น 35.40 % ต่างกัน 0.06 % แต่ยังมีค่าสูงกว่าเป้าหมาย ซึ่งตั้งเป้าไว้ที่ 34.50%

1.6 การสูญเสียในกากน้ำตาลสุดท้าย (Loss in final molasses) หลังการปรับปรุงกระบวนการ มีค่าลดลงจาก 9.10% เป็น 8.94% ต่างกัน 0.16% แต่ยังมีค่าสูงกว่าเป้าหมาย ซึ่งตั้งเป้าไว้ที่ 8.75%

2. ผลลัพธ์ด้านธุรกิจ

การดำเนินการปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการเคี้ยวและการปั่นน้ำตาลของบริษัท รวมเกษตรกรอุตสาหกรรม จำกัด (สาขามิตรภูเวียง) ส่งผลให้โรงงานสามารถลดปริมาณการสูญเสียน้ำตาลไปกับกากน้ำตาลสุดท้าย (Loss in final molasses) เทียบกับปีการผลิต 2552/2553 จาก 9.10 % เหลือ 8.94 % คิดเป็นปริมาณน้ำตาลที่ได้กลับคืนมา 753.50 ตัน เป็นมูลค่า 13.21 ล้านบาท นอกจากนี้ยังมีส่วนทำให้ปริมาณผลผลิตน้ำตาลต่อตันอ้อยเพิ่มขึ้นจาก 107.6 เป็น 110.61 กิโลกรัมต่อตันอ้อย คิดเป็นปริมาณน้ำตาลที่ได้กลับคืนมาทั้งปี 9,925.61 ตัน จากปริมาณการหีบอ้อย 3,308,536.99 ตัน ส่งผลให้โรงงานสามารถลดต้นทุนการผลิตน้ำตาลลงจาก 12,624.77 บาท/ตัน เหลือเพียง 11,007.91 บาท/ตัน

3. ผลลัพธ์ด้านการพัฒนาทักษะพนักงาน

สรุปผลการประเมินระดับทักษะของพนักงานแผนกหม้อเคี้ยวและหม้อปั่น (Skill level 1-3) ระดับปฏิบัติการ พบว่าสามารถผ่านการประเมิน Skill level 1-3 ได้ครบ 100% คือผ่านทั้งสิ้น 35 คน จากจำนวนทั้งหมด 35 คน ส่วนระดับทักษะของพนักงานแผนกหม้อเคี้ยวและหม้อปั่น (Skill level 1-4) ระดับหัวหน้างาน พบว่าสามารถผ่านการประเมิน Skill level 1-3 ได้ครบ 100 % (ผ่าน 8 คนจาก

จำนวน 8 คน) ส่วนการพัฒนาหัวหน้างานให้มีทักษะการทำงานระดับ Skill level 4 คือสามารถเป็นวิทยากรภายในได้ (Internal trainer) นั้น มีหัวหน้างานผ่านเพียง 2 คนจากจำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 25 ซึ่งจะต้องมีแนวทางการพัฒนาระดับพนักงาน โดยใช้ระบบการสอนงานเป็นลำดับขั้น (Roll down training)

4. ผลลัพธ์ด้านรูปแบบการทำงานและการบริหารจัดการ

การดำเนินงานปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตน้ำตาลโดยประยุกต์ใช้เทคนิคการบำรุงรักษาวิผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม และหลักการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง ส่งผลให้บริษัทมีรูปแบบการทำงานที่เป็นระบบ มีเครื่องมือทางสถิติในการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน เกิดการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ ซึ่งเป็นการยกระดับการทำงานให้มีมาตรฐานที่สูงยิ่งขึ้น

สรุปและอภิปรายผลการศึกษา

การดำเนินการปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการเคี้ยวและการปั่นน้ำตาลของบริษัท รวมเกษตรอุตสาหกรรม จำกัด (สาขามิตรภูเวียง) ส่งผลให้สามารถลดปริมาณการสูญเสียน้ำตาลไปกับกากน้ำตาลสุดท้าย (Loss in final molasses) เทียบกับปีการผลิต 2552/2553 จาก 9.10 % เหลือ 8.94 % ในปีการผลิต 2553/2554 ดังแสดงในตารางที่ 3 คิดเป็นปริมาณน้ำตาลที่ได้กลับคืนมา 753.50 ตัน เป็นมูลค่า 13.21 ล้านบาท ค่าประสิทธิภาพการผลิตในส่วนกระบวนการเคี้ยวและการปั่นน้ำตาล (Boiling house recovery) เพิ่มขึ้นจาก 81.44 % เป็น 81.87 % นอกจากนี้ยังมีส่วนทำให้ปริมาณผลผลิตน้ำตาลต่อตันอ้อยเพิ่มขึ้นจาก 107.6 เป็น 110.61 กิโลกรัมต่อตันอ้อย คิดเป็นปริมาณน้ำตาลที่ได้กลับคืนมาทั้งปี 9,925.61 ตัน จากปริมาณการหีบอ้อย 3,308,536.99 ตัน ส่งผลให้โรงงานสามารถลดต้นทุนการผลิตน้ำตาลลงจาก 12,624.77บาท/ตัน เหลือเพียง 11,007.91บาท/ตัน

นอกจากปริมาณน้ำตาลและผลกำไรที่บริษัทได้กลับคืนมาแล้ว หน่วยงานวิจัยยังได้รูปแบบวิธีการปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตน้ำตาล ซึ่งเป็นมาตรฐานที่มีขั้นตอนตามหลักการปรับปรุงเฉพาะเรื่อง (Focus improvement : FI) 7 ขั้นตอน เพื่อให้พนักงานทุกระดับนำไปใช้ปฏิบัติหน้างานได้จริง ส่งผลให้

พนักงานมีความสามารถที่จะแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ และส่งเสริมให้พนักงานได้เรียนรู้และพัฒนาศักยภาพการปฏิบัติงาน เพื่อให้มีประสิทธิผลการผลิตที่ดีขึ้นต่อไปในอนาคต

ตารางที่ 3 สรุปผลสัมฤทธิ์ที่ได้จากการดำเนินงานวิจัย

เกณฑ์การวัด	ค่าการวัด		
	ค่าก่อนปรับปรุง (ปี 2552/2553)	เป้าหมาย (ปี 2553/2554)	ค่าหลังการปรับปรุง (ปี 2553/2554)
การสูญเสียในกากน้ำตาลสุดท้าย (Loss in final molasses)	9.10 %	8.75 %	8.94 %
ประสิทธิภาพกระบวนการเคี้ยว และปั่นน้ำตาล (Boiling House Recovery : BHR)	81.44 %	82.50 %	81.87 %
เปอร์เซ็นต์ผลผลิตน้ำตาลต่อตันอ้อย (Yield Sugar % Cane)	10.76 %	11.10 %	11.06 %
ต้นทุนการผลิตน้ำตาลทรายดิบ (บาท/ตัน)	12,624.77	11,362.30	11,007.91

เอกสารอ้างอิง

- กรมส่งเสริมการส่งออก กระทรวงพาณิชย์. (2553). **สินค้าส่งออกสำคัญของไทย ปี 2549 - 2553 (ม.ค. - ธ.ค.)**. ค้นเมื่อ 7 พฤศจิกายน 2553, จาก http://www.ops3.moc.go.th/export/export_topn_5y/
- ทิพย์วรรณงามศักดิ์. (2554). **กระบวนการดำเนินการวิจัย (Research Process)**. ขอนแก่น: วิทยาลัยบัณฑิตศึกษากิจการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- นุกูล อุบลบาน. (2551). **การประยุกต์การปรับปรุงเฉพาะเรื่องจากเสาหลักของ TPM เพื่อลดความสูญเสียในการซ่อมบำรุง**. กรุงเทพฯ: ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

- สมบัติ ขอทวีวัฒนา. (2546). **เทคโนโลยีน้ำตาล (Sugar Technology)**. กรุงเทพฯ:
ภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน.
- สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาล. (2553). **รายงานการผลิตน้ำตาลทราย
ของโรงงานน้ำตาลทรายทั่วประเทศประจำปีการผลิต 2552/53.**
ค้นเมื่อ 7 ตุลาคม 2553, จาก <http://www.ocsb.go.th/CloseProductSugar.aspx?ProductDate=IsNull&ProductYear=2550/51>
- Gary, D. (2011). **Human Resource Management**. 12th ed. Toronto: Pearson
Education.
- Hugot, E. (1986). **Handbook of Cane Sugar Engineering**. 3th ed. New York:
ELSEVIER Science.
- Sekaran, U. & Bougie, R. (2010). **Research Methods for Business: A Skill
Building Approach**. 5th ed. West Sussex: John Wiley & Sons Ltd.
- Thompson, P. & Gamble, S. (2012). **Crafting and Executing Strategy
Concepts and Cases**. 18th ed. New York: McGraw-Hill.