

245851

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ



245851



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการวิจัยและนวัตกรรมเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชนฐานราก ปีงบประมาณ 2553

การใช้เทคโนโลยีสะอาดในกระบวนการแปรรูปมะพร้าวขาว

Clean Technology implementation for white flesh coconut processing

เสนอ

เครือข่ายวิจัยอุดมศึกษาภาคกลางตอนล่าง

สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา



คณะวิจัย

ผศ.ดร.สุदारัตน์ ตรีเพชรกุล (หัวหน้าโครงการ)

ดร.แสงชัย เอกประทุมชัย

ดร.ศิริวรรณ แดงน้ำ

นายทรงพล คุณศรีสุข

นายธีรวุฒิ ลาภตระกูล

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

กันยายน 2554

๒๐๐๒๕/๕๕๔



ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการวิจัยและนวัตกรรมเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชนฐานราก ปีงบประมาณ 2553

การใช้เทคโนโลยีสะอาดในกระบวนการแปรรูปมะพร้าวขาว

Clean Technology implementation for white flesh coconut processing

เสนอ

เครือข่ายวิจัยอุดมศึกษาภาคกลางตอนล่าง

สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา



คณะวิจัย

ผศ.ดร.สุดาร์ตน์ ตรีเพชรกุล (หัวหน้าโครงการ)

ดร.แสงชัย เอกประทุมชัย

ดร.ศิริวรรณ แดงน้ำ

นายทรงพล คุณศรีสุข

นายธีรวุฒิ ลากตระกุล

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

กันยายน 2554

ปัญหาสำคัญที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตมะพร้าวขาว คือ ความไม่สม่ำเสมอของคุณภาพเนื้อมะพร้าวขาว และน้ำทิ้งในกระบวนการผลิต การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาด (Clean Technology; CT) ในกระบวนการผลิตมะพร้าวขาว เพื่อลดการสูญเสียของผลผลิต ลดการปลดปล่อยของเหลือทิ้ง และลดปริมาณการใช้ทรัพยากรในกระบวนการผลิตมะพร้าวขาว

ผลการดำเนินการใช้ CT ในกระบวนการผลิตมะพร้าวขาวที่กำลังการผลิต 10 ตันต่อวัน พบว่า (1) การจัดลำดับการรับซื้อวัตถุดิบ โดยระบบ “First in – First out” สามารถลดปริมาณการเกิดมะพร้าวเสียลงได้ ร้อยละ 4 ของปริมาณการผลิตมะพร้าวขาวต่อวัน หรือคิดเป็นเงิน 1,500,000 บาทต่อปี (2) การแช่เนื้อมะพร้าวขาวในสภาพที่น้ำท่วมเนื้อมะพร้าวขาว สามารถลดปริมาณการเกิดสีเหลืองในเนื้อมะพร้าวขาวได้ ร้อยละ 0.5 ของปริมาณการผลิตมะพร้าวขาวต่อวัน หรือคิดเป็นเงิน 225,000 บาทต่อปี (3) การลดปริมาณการใช้คลอรีนในขั้นตอนการล้างเนื้อมะพร้าวขาวด้วยน้ำผสมคลอรีนลง ประมาณร้อยละ 20 ของปริมาณที่ใช้เดิม หรือคิดเป็นเงิน 24,000 บาทต่อปี และ (4) การใช้หัวฉีดน้ำแรงดันสูงแทนสายยางฉีดน้ำในขั้นตอนการล้างทำความสะอาดเครื่องจักรและพื้นโรงงาน สามารถลดปริมาณการใช้น้ำได้ ประมาณร้อยละ 95 ของปริมาณการใช้น้ำทั้งหมดต่อวัน หรือคิดเป็นเงิน 93,783 บาทต่อปี

คำสำคัญ กระบวนการผลิตมะพร้าวขาว, เทคโนโลยีสะอาด (CT) คุณภาพเนื้อมะพร้าวขาว และน้ำทิ้ง

Abstract

245851

Typical problem encountered in white flesh coconut production is uneven quality of the products as well as wastewater originating from manufacturing process. Objective of this study was to apply the clean technology (CT) to the white flesh coconut manufacturing process in order to reduce (i) losses of the product yield, (ii) quantity of wastes discharged and (iii) amount of resource employed during processing.

Results on CT implementation to the white flesh coconut manufacturing process with the production capacity of 10 tons per day indicated that (i) an application of the “first in-first out” concept to raw material management led to a reduction of coconut losses by 4% of the white flesh coconut produced per day, in other words, 1.5 million baht per year, (ii) complete submersion of the white flesh coconut resulted in a decrease in yellowing of white flesh coconut of approximately 0.5% of the white flesh coconut produced a day, or 225,000 baht per year, (iii) Reduction of chlorine employed in the white flesh coconut cleaning process by approximately 20% of the amount originally used led to a saving of 24,000 baht per year and (iv) utilization of high pressure water nozzle instead of hose nozzle for cleaning the machines and factory floor lowered water consumption by 95% of the total water normally employed per day, or 93,783 baht saving per year.

Keywords: White Flesh Coconut Manufacturing Process, Clean Technology (CT), White Flesh Coconut Quality and Wastewater

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ นายโชติ เงินแท่ง และ บริษัท เทพผดุงพรอุตสาหกรรมเกษตร จำกัด ผู้ประกอบการผลิตมะพร้าวขาว ในพื้นที่ตำบลทับสะแก จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ที่ให้ข้อมูล สนับสนุน ด้านวัตถุดิบ และอำนวยความสะดวกด้านสถานที่สำหรับการสำรวจกระบวนการผลิตมะพร้าวขาวทุก ขั้นตอนอย่างละเอียด

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ ภาควิชาวิศวกรรมอาหาร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ที่ให้ความอนุเคราะห์วิเคราะห์สีของตัวอย่างมะพร้าวขาว

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่หน่วยงานในสังกัดของคณะผู้วิจัยทุกคน ประกอบด้วย คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี และสถาบันพัฒนาและฝึกอบรมโรงงานต้นแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ที่อำนวยความสะดวกและสนับสนุนให้การดำเนินงานวิจัยสำเร็จลุล่วงด้วยดี

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) ภายใต้การบริหารของเครือข่ายวิจัยอุดมศึกษาภาคกลางตอนล่าง ที่ได้จัดสรรทุนอุดหนุนการวิจัย “โครงการวิจัยและนวัตกรรม เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชนฐานราก ประจำปีงบประมาณ 2553” และที่ช่วยประสานงานตลอดการดำเนินงานวิจัย

สารบัญเรื่อง

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญเรื่อง	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูป	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญ และที่มาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	1
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	1
1.4 นิยามคำศัพท์	2
1.5 ความคาดหวังหรือผลประโยชน์ที่จะได้รับเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ	2
บทที่ 2 ตรวจสอบเอกสาร	3
2.1 เทคโนโลยีสะอาด (Clean Technology; CT)	3
2.2 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดในโรงงานอุตสาหกรรม	8
2.3 กระบวนการแปรรูปมะพร้าวขาว	9
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	11
3.1 กลุ่มเป้าหมายและพื้นที่ศึกษา	11
3.2 วิธีดำเนินการตรวจประเมินเทคโนโลยีสะอาดในกระบวนการผลิตมะพร้าวขาว	11
3.2.1 การตรวจประเมินเบื้องต้น (Pre assessment)	11
3.2.2 การตรวจประเมินละเอียด (Detail assessment)	12
3.2.3 การนำข้อเสนอ CT ผู้ประกอบการ	12
บทที่ 4 ผลการดำเนินการวิจัย	13
4.1 กลุ่มเป้าหมายและพื้นที่ศึกษา	13
4.2 ผลการตรวจประเมินเทคโนโลยีสะอาดในกระบวนการผลิตมะพร้าวขาว	13
4.2.1 การตรวจประเมินเบื้องต้น (Pre assessment)	13
4.2.1.1 การจัดทำแผนภาพกระบวนการผลิตมะพร้าวขาว	13
4.2.1.2 วัตถุประสงค์ที่ป้อนเข้าและสารออกทั้งหมด	17
4.2.1.3 การเลือกหัวข้อเน้นสำหรับการตรวจประเมินละเอียด	20

สารบัญเรื่อง (ต่อ)

	หน้า
4.2.2 ผลการตรวจประเมินละเอียด (Detail assessment)	22
4.2.2.1 การจัดทำคู่มือเอกสาร	22
4.2.2.2 การตรวจประเมินหาสาเหตุ	23
4.2.2.3 การสร้างข้อเสนอเทคโนโลยีสะอาด (CT-options)	29
4.2.2.4 การคัดเลือกข้อเสนอ CT	32
4.2.3 การนำข้อเสนอ CT ผู้ประกอบการ	35
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินการวิจัยและข้อเสนอแนะ	36
5.1 สรุปผลการดำเนินการวิจัย	36
5.2 ข้อเสนอแนะ	37
บรรณานุกรม	39
ภาคผนวก	40
ภาคผนวก ก วิธีการคำนวณ	41
ภาคผนวก ข การลงพื้นที่ดำเนินการ ณ โรงงานผลิตมะพร้าวขาว จังหวัดประจวบคีรีขันธ์	43

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 4.1 แสดงรายละเอียดของกระบวนการผลิตมะพร้าวขาวของโรงงาน ก และ โรงงาน ข	16
ตารางที่ 4.2 (ก) แสดงประเภทวัตถุดิบที่ป้อนเข้า ผลิตภัณฑ์ พลังงาน และของเหลือทิ้งจากระบบของ โรงงาน ก	17
ตารางที่ 4.2 (ข) แสดงประเภทวัตถุดิบที่ป้อนเข้า ผลิตภัณฑ์ พลังงาน และของเหลือทิ้งจากระบบของ โรงงาน ข	17
ตารางที่ 4.3 แสดงปริมาณการใช้วัตถุดิบ สารเคมี น้ำ และพลังงานจากการผลิตมะพร้าวขาว	18
ตารางที่ 4.4 แสดงชนิดและปริมาณของเหลือทิ้งจากการผลิตมะพร้าวขาวของโรงงาน ก และ โรงงาน ข	19
ตารางที่ 4.5 การจัดลำดับความสำคัญของปัญหาสิ่งแวดล้อมของกระบวนการผลิตมะพร้าวขาว ของโรงงาน ก และ โรงงาน ข	21
ตารางที่ 4.6 แสดงค่าสีของตัวอย่างเนื้อมะพร้าวขาวสดใหม่และที่แช่น้ำก่อนนำไปแช่น้ำผสม คลอรีน	25
ตารางที่ 4.7 แสดงค่าความเป็นกรด-ด่าง และปริมาณคลอรีนในเนื้อมะพร้าวขาวของโรงงาน ก และ โรงงาน ข	27
ตารางที่ 4.8 แสดงปริมาณน้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตมะพร้าวขาวของโรงงาน ก และ โรงงาน ข	27
ตารางที่ 4.9 แสดงคุณภาพน้ำที่จากขั้นตอนการล้างและการแช่น้ำผสมคลอรีนในการผลิต มะพร้าวขาว	28
ตารางที่ 4.10 แสดงประเด็นปัญหาด้านคุณภาพผลิตภัณฑ์และน้ำทิ้งจากระบวนการผลิต รวมทั้ง สาเหตุและแนวทางแก้ไขสำหรับการผลิตมะพร้าวขาวของโรงงาน ก และ โรงงาน ข	30
ตารางที่ 4.11 แสดงข้อเสนอการจัดทำเทคโนโลยีสะอาดในกระบวนการผลิตมะพร้าวขาวของ โรงงาน ก และ โรงงาน ข	32
ตารางที่ 4.12 แสดงข้อเสนอการจัดทำเทคโนโลยีสะอาดในกระบวนการผลิตมะพร้าวขาว และ ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ ตลอดจนผลการลดการใช้ทรัพยากรและของเสีย	35
ตารางที่ 5.1 แสดงข้อเสนอการจัดทำเทคโนโลยีสะอาดในกระบวนการผลิตมะพร้าวขาว ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ และผลการลดการใช้ทรัพยากรและของเสีย	37

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 ลำดับความสำคัญในการจัดการของเสีย	4
รูปที่ 2.2 หลักการของเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด	4
รูปที่ 4.1 (ก) แผนผังกระบวนการผลิตมะพร้าวขาวของโรงงาน ก (ระดับชุมชน)	14
รูปที่ 4.1 (ข) แผนผังกระบวนการผลิตมะพร้าวขาวของโรงงาน ข (ระดับอุตสาหกรรม)	15
รูปที่ 4.2 สัดส่วนค่าใช้จ่ายในกระบวนการผลิตมะพร้าวขาว (ก) โรงงาน ก และ (ข) โรงงาน ข	19
รูปที่ 4.3 แสดงสมมูลมวลสารของกระบวนการผลิตมะพร้าวขาวของโรงงาน ก (ก) และ โรงงาน ข (ข)	23
รูปที่ 4.4 การรับซื้อและการจัดการวัตถุดิบของโรงงานผลิตมะพร้าวขาว โรงงาน ก (ก) และ โรงงาน ข (ข)	24
รูปที่ 4.5 ลักษณะการเสียหายของมะพร้าว	24
รูปที่ 4.6 แสดงลักษณะสีของเนื้อมะพร้าวขาว (ก) มะพร้าวขาวของโรงงาน ก แชน้ำ นาน 4-6 ชม. และ (ข) มะพร้าวขาวของโรงงาน ข แชน้ำ นาน 5-6 ชม.	25
รูปที่ 4.7 ลักษณะการเตรียมน้ำผสมคลอรีนและการล้างมะพร้าวขาวของโรงงาน ก (ก) และ โรงงาน ข (ข)	26
รูปที่ 4.8 ลักษณะการทำงานของเครื่องล้างมะพร้าวขาว	28