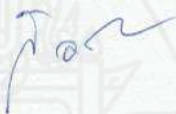


หัวข้อวิทยานิพนธ์ การนำเทคโนโลยีสะอาดมาใช้ในโรงงานผลิตน้ำอัดลม
ชื่อและนามสกุล นายเดกิง กาญจนะ
แขนงวิชา สาธารณสุขศาสตร์
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
อาจารย์ที่ปรึกษา 1. รองศาสตราจารย์ ดร. จักรกฤษณ์ ศีวะเดชาเทพ
2. รองศาสตราจารย์ ดร. ศรีศักดิ์ สุนทรไชย

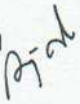
วิทยานิพนธ์นี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 10 พฤษภาคม 2555

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. วิทยา อยู่สุข)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. จักรกฤษณ์ ศีวะเดชาเทพ)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. ศรีศักดิ์ สุนทรไชย)


..... ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร. สุจินต์ วิศวรนิรันทน) 

ชื่อวิทยานิพนธ์การนำเทคโนโลยีสะอาดมาใช้ในโรงงานผลิตน้ำอัดลม

ผู้วิจัย นายเถลิง กาญจนะ รหัสนักศึกษา 2515001184 ปริญญา สาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต
(การจัดการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม) อาจารย์ที่ปรึกษา (1) รองศาสตราจารย์ ดร. จักรกฤษณ์
ศิวะเดชาเทพ (2) รองศาสตราจารย์ ดร. ศรีศักดิ์ สุนทรไชย ปีการศึกษา 2555

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มี วัตถุประสงค์เพื่อศึกษา (1) จุดที่มีการสูญเสียน้ำตาล และน้ำในกระบวนการผลิตน้ำอัดลม (2) การนำเทคโนโลยีสะอาดมาใช้เพื่อเพิ่มอัตราการใช้น้ำตาลที่เสียไปในการผลิต (3) การนำเทคโนโลยีสะอาด มาใช้เพื่อลดการใช้น้ำในการผลิต และ 4) ระยะเวลาการคืนทุนหลังการนำเทคโนโลยีสะอาดมาใช้ในโรงงานผลิตน้ำอัดลมแห่งหนึ่งในภาคใต้ของประเทศไทย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง โดยการวัดปริมาณ การใช้น้ำตาล และการใช้น้ำจากหน่วยงานปรับปรุงคุณภาพน้ำ หน่วยเตรียมน้ำเชื่อม หน่วยผสมหัวเชื้อ หน่วยเครื่องผสมและบรรจุในสายการผลิต และหน่วยเครื่องล้างขวด เก็บข้อมูลโดยการอ่านค่าปริมาณการใช้ น้ำตาลและน้ำ แต่ละจุดจากมิเตอร์ โดยใช้เวลาในการเก็บข้อมูล 9 เดือน นำข้อมูลมาเปรียบเทียบ ระหว่างก่อนและหลังการนำเทคโนโลยีสะอาดมาใช้ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยใช้ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า (1)จุดที่มีการสูญเสียน้ำตาลและน้ำได้แก่ หน่วยผสมหัวเชื้อ หน่วยเครื่องผสมและเครื่องบรรจุ ในสายการผลิต หน่วยเครื่องล้างขวด และหน่วยปรับปรุงคุณภาพน้ำ (2) การนำเทคโนโลยีสะอาดมาใช้ สามารถเพิ่มอัตราการใช้น้ำตาล ร้อยละ 0.18 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (3) การนำเทคโนโลยีสะอาดมาใช้ สามารถลดการใช้น้ำลง 0.24 ลิตรน้ำ/ลิตรผลิตภัณฑ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ (4) ระยะเวลาการคืนทุนในการใช้เทคโนโลยีสะอาด ในการเพิ่มอัตราการใช้น้ำตาลภายใน 16.51 เดือน การประหยัดน้ำจากเครื่องล้างขวดภายใน 7.21 เดือน และจากหน่วยปรับปรุงคุณภาพน้ำภายใน 185.66 เดือน

ความสำคัญ เทคโนโลยีสะอาด การใช้น้ำ การใช้น้ำตาล โรงงานผลิตน้ำอัดลม

Thesis title: Application of Cleaner Technology in a Carbonated Soft Drink Plant

Researcher: Mr. Thakerng kanchana ; **ID:** 2515001184 ; **Degree:** Master of Public Health

(Industrial Environment Management); **Thesis advisors:** (1) Dr. Jakkris Sivadechathep,

Associate Professor; (2) Dr. Sarisak Soontornchai, Associate Professor; **Academic year:** 2012

Abstract

The purpose of this research were to study : (1) the loss areas of sugar and water usage in the production process of carbonated soft drink; (2) application of Cleaner Technology (CT) to increase rate of sugar usage instead of loss in the production; (3) application of CT to reduce water consumption in the production; and (4) payback period of investment after application of CT in a carbonated soft drink plant located in the South of Thailand.

This research was a quasi-experiment study by measuring sugar and water usage from areas of water treatment unit, simple syrup unit, finished syrup unit, mixing and filling unit in production lines and bottle washing unit. The data were collected by reading amount of sugar and water usage from meters at each area for 9 months. The data were then compared between before and after CT application. The data were analyzed by statistics of percentage, mean and t-test.

The results of the study showed that : (1) the loss areas of sugar and water were found in finished syrup room, mixing and filling unit in production line, and bottle washing unit and water treatment unit; (2) application of CT increased 0.18 % rate of sugar usage at the significantly statistical level of 0.05; (3) application of CT reduced the water consumption 0.24 liter of water per liter of the product at the significantly statistical level of 0.05; and (4) the payback period of increasing sugar usage within 16.51 months, reducing water consumption at bottle washing unit within 7.21 months and at water treatment unit within 185.66 months.

Keywords: Cleaner Technology, Water consumption, Sugar consumption, Carbonated soft drink plant

กิตติกรรมประกาศ

การทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ ด้วยความกรุณาเป็นอย่างยิ่งจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ซึ่งประกอบด้วย รองศาสตราจารย์ ดร. จักรกฤษณ์ ศิวะเดชาเทพ และ รองศาสตราจารย์ ดร. ศิริศักดิ์ สุนทรไชย และรองศาสตราจารย์ ดร. วิทยา อยู่สุข ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ที่ได้สละเวลา ในการให้คำแนะนำ และตรวจสอบ แก่ไขวิทยานิพนธ์ และข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์

ขอขอบคุณเพื่อนร่วมงานทุกท่านที่สนับสนุน และช่วยดำเนินการทดลอง ให้โครงการนี้สำเร็จ ได้มีโอกาสเรียนรู้และแก้ปัญหาไปพร้อมกัน ได้สร้างบทเรียนร่วมกัน ในการพัฒนาโรงงานของเรา ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้น ที่จะพัฒนาด้วยตนเอง นำวิทยาการใหม่ๆมาใช้ เพื่อตอบแทนหน่วยงานบ้านเมืองที่เราอาศัยอยู่ให้เจริญยิ่งขึ้น และขอขอบคุณบริษัทหาดทิพย์ที่ให้ทั้งโอกาสและเวลาในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีให้เป็นวิทยาทานต่อวงการอุตสาหกรรมน้ำอัดลม

ต้องขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และคุณสมเจตน์ กาญจนะ ภรรยาของข้าพเจ้า ที่สละเวลาให้ข้าพเจ้าได้ทำ ในสิ่งที่ปรารถนา ได้ใช้ความรู้ที่เรียนมาตอบแทนสังคม

เถลิง กาญจนะ

พฤษภาคม 2554

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย	1
3. กรอบแนวคิดของการวิจัย	2
4. ขอบเขตการวิจัย	3
5. ข้อจำกัดของการวิจัย	3
6. นิยามศัพท์เฉพาะ	3
7. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการจากการวิจัย	4
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	5
1. ความตระหนักถึงสิ่งแวดล้อมของโรงงานผลิตน้ำอัดลม	5
2. เทคโนโลยีสะอาด	6
3. อุตสาหกรรมการผลิตน้ำอัดลมกับการใช้เทคโนโลยีสะอาด	12
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีสะอาดในโรงงานผลิตเครื่องดื่ม	15
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	17
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	17
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	17
การเก็บรวบรวมข้อมูล	18
การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้	19

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิจัย	20
บทที่ 5 สรุปการวิจัย การอภิปรายผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ	49
สรุปผลการวิจัย	49
การอภิปรายผลการวิจัย	51
ข้อเสนอแนะ	51
บรรณานุกรม	53
ภาคผนวก	56
ก รายละเอียดข้อมูลในหน่วยผสมหัวเชื้อ	57
ข รายละเอียดข้อมูลในหน่วยสายการผลิต	70
ค รายละเอียดข้อมูลการเก็บน้ำในหน่วยเครื่องล้างขวด	86
ง รายละเอียดข้อมูลการเก็บน้ำในหน่วยปรับปรุงคุณภาพน้ำ	89
จ รายละเอียดข้อมูลในหน่วยบำบัดน้ำเสีย	94
ฉ รายละเอียดข้อมูลเกี่ยวกับสถิติทดสอบสมมติฐาน	96
ช แสดงวิธีการสอบเทียบมิเตอร์น้ำ	101
ประวัติผู้วิจัย	103

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 4.1 สรุปผลการเก็บน้ำตาลในถังผสมตามชนิดของน้ำผลิตภัณฑ์	30
ตารางที่ 4.2 สรุปปริมาณน้ำล้างแต่ละขั้นตอนในห้องผสมหัวเชื้อ	31
ตารางที่ 4.3 เฉลี่ยจำนวนครั้งในการล้างถังผสมหัวเชื้อ (พ.ค.-ก.ค.'54)	31
ตารางที่ 4.4 ปริมาณน้ำตาลที่ได้จากการล้างเครื่องในสายการผลิต	32
ตารางที่ 4.5 สรุปปริมาณการใช้น้ำในการล้างสายการผลิต	33
ตารางที่ 4.6 เฉลี่ยจำนวนครั้งในการล้างเครื่องผสม (พ.ค.-ก.ค. '54)	33
ตารางที่ 4.7 ปริมาณการใช้น้ำตาลต่อเดือน	33
ตารางที่ 4.8 สรุปปริมาณน้ำตาลที่นำกลับมาใช้ได้จากถังผสมหัวเชื้อ	34
ตารางที่ 4.9 สรุปปริมาณน้ำตาลที่นำกลับมาใช้ได้จากสายการผลิต	35
ตารางที่ 4.10 สรุปปริมาณน้ำตาลที่นำกลับมาใช้ได้ทั้งหมด	35
ตารางที่ 4.11 สรุปการประหยัดจากการบำบัดน้ำเสีย	36
ตารางที่ 4.12 ผลการดำเนินการก่อนและหลังการใช้เทคโนโลยีสะอาดในการใช้น้ำตาล ในการผลิต	36
ตารางที่ 4.13 สรุปปริมาณน้ำคอนเด็นเสท ก่อนและหลังการนำ เทคโนโลยีสะอาดมาใช้	42
ตารางที่ 4.14 สรุปผลการดำเนินการเครื่องล้างขวด	42
ตารางที่ 4.15 สรุปผลการล้างถังกรอง	45
ตารางที่ 4.16 ปริมาณการใช้น้ำต่อเดือน	47
ตารางที่ 4.17 สรุปผลการดำเนินการก่อนและหลังการใช้เทคโนโลยีสะอาดการใช้น้ำ ในการผลิต	48
ตารางที่ 4.18 สรุปผลการกักตุนหลังการใช้เทคโนโลยีสะอาดในการใช้น้ำตาลและน้ำ ในการผลิต	48

ญ
สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	2
ภาพที่ 2.1 หลักการเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดในการป้องกันมลพิษ.....	7
ภาพที่ 2.2 วิธีการดำเนินงานเทคโนโลยีที่สะอาด.....	8
ภาพที่ 4.1 กระบวนการเตรียมน้ำอัดลม.....	20
ภาพที่ 4.2 กระบวนการบรรจุขวดแก้วที่นำกลับมาใช้ซ้ำ.....	21
ภาพที่ 4.3 กระบวนการบรรจุขวดที่ใช้ครั้งเดียว.....	22
ภาพที่ 4.4 สมดุลมวลของน้ำตาล.....	23
ภาพที่ 4.5 สมดุลมวลของน้ำ.....	24
ภาพที่ 4.6 แนวทางการนำเทคโนโลยีสะอาดมาใช้.....	25
ภาพที่ 4.7 ขั้นตอนการล้างเครื่อง.....	26
ภาพที่ 4.8 ขั้นตอนการล้างเครื่องหลังการนำเทคโนโลยีสะอาดมาใช้.....	27
ภาพที่ 4.9 การล้าง 1 ขั้นตอน.....	28
ภาพที่ 4.10 การล้าง 5 ขั้นตอน.....	29
ภาพที่ 4.11 ถังเก็บน้ำหวานและเครื่องทำความร้อน.....	29
ภาพที่ 4.12 สมดุลมวลของพลังงาน.....	37
ภาพที่ 4.13 เครื่องล้างขวดสายการผลิต 3.....	38
ภาพที่ 4.14 เครื่องล้างขวดสายการผลิต 4.....	39
ภาพที่ 4.15 การแลกเปลี่ยนความร้อนระหว่างเครื่องล้างขวดกับเครื่องอุ่นน้ำหวาน.....	41
ภาพที่ 4.16 มิเตอร์วัดน้ำควบแน่นของเครื่องอุ่นน้ำอัดลม(Warmer).....	41
ภาพที่ 4.17 ระบบการปรับคุณภาพน้ำ.....	44
ภาพที่ 4.18 การล้างถังกรอง.....	45
ภาพที่ ซ1 มิเตอร์วัดน้ำ.....	101