รายงานปฏิบัติการสหกิจศึกษา
เรื่อง
ลดการสูญเสียสารเคมีเนื่องจากการ CIP

โดย

นางสาวขจีรัตน์ ระรื่นรมย์

รหัส B4151203

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ณ.บริษัทเนสท์เล่ แดรี่ (ประเทศไทย)จำกัด โรงงานปากช่อง

90 หมู่ 8 ถ.มิตรภาพ ต.พญาเย็น อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา 30320

วันที่ 3 มกราคม 2545

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร (ดร. ปิยวรรณ กาสลัก)

ตามที่ข้าพเจ้า นางสาว ขจีรัตน์ ระรื่นรมย์ นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ได้ไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ในรายวิชา 305499 ระหว่างวันที่ 10 กันยายน 2544 ถึงวันที่ 28 ธันวาคม 2544 ในตำแหน่งพนักงานฝ่ายผลิต ณ บริษัท เนสท์เล่ แดรี่(ประเทศไทย) จำกัด ที่ โรงงานปากช่อง จ. นครราชสีมา และได้รับมอบหมายจาก Supervisor ให้ทำโครงงานเรื่อง ลดการสูญเสียสารเคมีที่ใช้ในการ CIP

บัดนี้ การปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ได้สิ้นสุดลงแล้ว ข้าพเจ้าจึงขอส่งรายงานดังกล่าวจำนวน 1 ฉบับ มา ณ ที่นี้ เพื่อขอรับคำแนะนำต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

ขจีรัตน์ ระรื่นรมย์

(นางสาวขจีรัตน์ ระรื่นรมย์)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

กิตติกรรมประกาศ

การที่ข้าพเจ้าได้มาปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ. บริษัท เนสท์เล่ แดรี่ (ประเทศไทย) จำกัด โรงงานปากช่อง ตั้งแต่วันที่ 10 กันยายน 2544 ถึงวันที่ 28 ธันวาคม 2544 ส่งผลให้ข้าพเจ้าได้รับความรู้ใหม่ พร้อมทั้งได้รับประสบการณ์โดยตรงจากการทำงานจริง สำหรับรายวิชาสหกิจศึกษาฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดีจากความร่วมมือและการสนับสนุนจากหลายฝ่าย ดังนี้

1. คุณ ซานติเอโก วิลลา ซิลแวน ผู้จัดการบริษัท เนสท์เล่ แดรี่ (ประเทศไทย) จำกัด โรงงานปากช่อง ที่เล็งเห็นความสำคัญของระบบการศึกษาแบบสหกิจศึกษา
2. คุณ ธนบูล คุ้มเกียรติ ผู้จัดการฝ่ายผลิต
3. คุณ ปรีชา ถิ่นถลาง คุณจตุพร สกุลจุฑาทิพย์ และคุณจักรกฤษณ์ ดีเกตุ ซึ่งเป็น Co – Op Supervisor ที่มอบหมายงาน ให้คำแนะนำและความรู้ต่างๆ
4. คุณสุภาพร ว่องไพกุล ซึ่งเป็น Warehouse Supervisor คุณไพจิตร ตั้งวงษ์ คุณอดิเรก วงศ์วุฒิศักดิ์ และคุณนัชชา หมวกไสว ซึ่งเป็น Quality Assurance Supervisor คุณเมฆ สุนทรศร คุณทวีศักดิ์ สุเมธพาณิชย์ และคุณอนันท์ สุขแท้ ซึ่งเป็น Engineer Supervisor ที่ให้คำแนะนำต่างๆ
5. พนักงานฝ่ายผลิตทุกท่าน ที่ให้ความรู้และความช่วยเหลือในการทำงานและการทำโครงงาน

ข้าพเจ้าใคร่ขอกราบขอบพระคุณผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ที่มีส่วนสนับสนุนให้รายงานฉบับนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

นางสาวชจีรัตน์ ระรื่นรมย์
ผู้จัดทำรายงาน
3 มกราคม 2545

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทนำ	1
Cleaning In Place	1
ระบบการ CIP	2
การตรวจสอบผลการทำความสะอาด	2
สารเคมีที่ใช้ในการทำความสะอาดแบบ CIP	3
การตรวจสอบค่า Conductivity ของสารละลายกรดและสารละลายด่าง	4
การปรับมาตรฐานของความเข้มข้นของกรดและด่างที่ใช้ในการ CIP	4
อุปกรณ์ในกระบวนการผลิตที่ทำความสะอาดด้วยระบบ CIP	7
ขั้นตอนหลักของการทำความสะอาดด้วยการ CIPและการฆ่าเชื้อด้วย Steam	9
ขั้นตอนของการ CIP	10
CIP Program Sequence	11
การทดลอง	11
ผลการทดลอง	19
สรุปผลการทดลอง	19
ภาคผนวก	

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มข้นและค่าการนำไฟฟ้าของกรด	4
2.	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มข้นและค่าการนำไฟฟ้าของด่าง	5
3.	แสดงอุปกรณ์ที่ทำความสะอาดด้วยการ CIP	7
4.	แสดงลำดับขั้นตอนของโปรแกรม CIP ของ Group A (Daily)	12
5.	แสดงลำดับขั้นตอนของโปรแกรม CIP ของ Group A (Weekly)	13
6.	แสดงลำดับขั้นตอนของโปรแกรม CIP ของ Group B (Daily)	14
7.	แสดงลำดับขั้นตอนของโปรแกรม CIP ของ Group B (Weekly)	15
8.	แสดงลำดับขั้นตอนของโปรแกรม CIP ของ Group C (Daily)	16
9.	แสดงลำดับขั้นตอนของโปรแกรม CIP ของ Group C (Weekly)	17
10.	แสดงผลความแตกต่างของระยะเวลาที่ใช้ในการ CIP ของโปรแกรมก่อนและหลังการทดลองของ Group A	18
11.	แสดงผลความแตกต่างของระยะเวลาที่ใช้ในการ CIP ของโปรแกรมก่อนและหลังการทดลองของ Group B	18
12.	แสดงผลความแตกต่างของระยะเวลาที่ใช้ในการ CIP ของโปรแกรมก่อนและหลังการทดลองของ Group C	18
13.	แสดงเวลาที่ลดลงเมื่อเปลี่ยนแปลงเวลาที่ใช้ในการ CIP	18
14.	แสดงระยะเวลาของโปรแกรมการ CIP ที่ลดลงของแต่ละกลุ่มอุปกรณ์	19
15.	แสดงปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่อุปกรณ์ภายหลังการทำความสะอาดด้วยโปรแกรม CIP ที่ได้รับการเปลี่ยนแปลง	19

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญรูปภาพ

กราฟที่		หน้า
1	แสดงค่า Conductivity ของ AC 30 ที่ใช้ในการCIP	5
2	แสดงค่า Conductivity ของ NaOH ที่ใช้ในการCIP	6

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทคัดย่อ

บริษัทเนสท์เล่ แดรี่ (ประเทศไทย) จำกัด โรงงานปากช่อง เป็นบริษัทที่ผลิตผลิตภัณฑ์นมและเครื่องดื่มหลายชนิดที่มีส่วนผสมของน้ำผลไม้ส่งจำหน่ายภายในประเทศ จากการที่ได้เข้าไปปฏิบัติงานของโครงการสหกิจศึกษาในบริษัทเนสท์เล่ แดรี่ (ประเทศไทย) จำกัด โรงงานปากช่อง ได้รับมอบหมายให้ไปปฏิบัติงานในฝ่ายผลิต ซึ่งการเข้าไปปฏิบัติงานนั้นนอกจากจะมีงานประจำตามตารางที่ได้จัดไว้แล้ว ยังได้ทำการศึกษาเรื่อง ลดการสูญเสียสารเคมีที่ใช้ในการ CIP ซึ่งมีขั้นตอนการCIP ทั้งหมด 21 ขั้นตอนและนำมาใช้กับการ CIP แทงค์ครบทุกขั้นตอน สำหรับการ CIP line และอุปกรณ์อื่น ๆ จะเหลือเพียง 12 ขั้นตอน ทดลองปรับระยะเวลาที่ใช้ในการ CIP แต่ละขั้นตอนโดยลดระยะเวลาของ Lye Cleaning และ Acid Cleaning ลง 600 และ 300 วินาที ทำให้ลดระยะเวลาที่ใช้ในการ CIP ของแต่ละอุปกรณ์ลงได้ประมาณ 3 - 27 นาที ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่สุ่มตรวจตามอุปกรณ์หลังการ CIP เป็น< 1 colony/g ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

ในการปฏิบัติดังกล่าวข้างต้นจะส่งผลในด้านการลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการCIP เป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายให้กับทางบริษัท

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

คำนำ

การปฏิบัติงานสหกิจศึกษา (Co-operative Education) เป็นการออกปฏิบัติงานในสถานประกอบการ เสมือนว่านักศึกษาเป็นพนักงานชั่วคราวของสถานประกอบการ ตามระบบการศึกษาที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ได้พัฒนาไว้ โดยมุ่งหวังที่จะปรับปรุงคุณภาพของบัณฑิตให้ตรงกับความต้องการของตลาดแรงงาน

รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ และสรุปผลของโครงงานที่ได้รับมอบหมายจาก Supervisor ในระหว่างการปฏิบัติงาน รวมทั้งสรุปผลการปฏิบัติงานที่ผ่านมาทั้งหมดในช่วงการออกสหกิจศึกษา

ข้าพเจ้าหวังเป็นอย่างยิ่งว่ารายงานฉบับนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์น้ำนมแปรรูปไม่มากก็น้อย ถ้าหากรายงานฉบับนี้มีข้อผิดพลาดประการใด ขออภัยไว้ณ. ที่นี้ด้วย

(นางสาวขจีรัตน์ ระรื่นรมย์)
สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทนำ

สุขอนามัยเป็นส่วนสำคัญยิ่งในการเข้าสู่กระบวนการผลิตอาหารสมัยใหม่ มีส่วนช่วยป้องกันสุขภาพของผู้บริโภค และรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ให้ดีอยู่เสมอ จึงจำเป็นที่จะต้องมีหน่วยงานควบคุมให้ได้มาตรฐานของอุตสาหกรรมอาหาร ความสะอาดถือเป็นปัจจัยที่สำคัญที่จะทำให้น้ำนมและผลิตภัณฑ์นมมีคุณภาพดี วิธีการทำความสะอาดที่ใช้กันในช่วงแรกๆเป็นการทำความสะอาดด้วยมือ การขัดสี การขูด ซึ่งจะทำได้ไม่ทั่วถึงเปลืองเวลามาก ยิ่งภายหลังได้มีการนำระบบการผลิตแบบอัตโนมัติเข้ามาใช้ในโรงงาน ทำให้ทำความสะอาดสิ่งสกปรกได้ยากมากยิ่งขึ้น การทำความสะอาดเครื่องมือและอุปกรณ์ทุกชนิดที่เกี่ยวข้องกับการผลิตรวมทั้งพื้นที่ตัวโรงงานด้วย ถ้าหากมีการผิดพลาดในด้านความสะอาดของอุปกรณ์เครื่องใช้ อาจก่อให้เกิดผลเสียหายครั้งใหญ่ต่อโรงงาน ในขณะเดียวกันมาตรฐานและกฎหมายสาธารณสุขที่เข้มงวดขึ้น ยิ่งทำให้เกิดความต้องการวิธีทำความสะอาดทั่วถึงและดียิ่งขึ้นกว่าเดิม ดังนั้นระบบการล้างและทำความสะอาดจะต้องเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพถูกต้องและสม่ำเสมอทุกครั้ง

ปัจจุบันการทำความสะอาดได้รับการศึกษาและพัฒนารูปแบบและวิธีการอย่างกว้างขวาง คิดค้นสารเคมีที่จะนำมาใช้ในการทำความสะอาดที่มีประสิทธิภาพสูงสุด และได้มีการออกแบบระบบการทำความสะอาดแบบอัตโนมัติในโรงงานใหญ่ ๆ ขึ้นได้แก่ ระบบ CIP ทำให้ทำความสะอาดได้สะดวกและทำความสะอาดกระบวนการผลิตได้อย่างหมดจดทั่วถึง

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการทำความสะอาด

1. ความเข้มข้นของสารทำความสะอาดที่ใช้
2. อุณหภูมิของสารละลาย
3. เวลาที่สิ่งสกปรกสัมผัสกับสารทำความสะอาด
4. การเลือกสารทำความสะอาดที่เหมาะสม
5. วิธีการใช้สารทำความสะอาด
6. อัตราการไหลของสารทำความสะอาด

ซึ่งปัจจัยต่างๆ นี้จะเกี่ยวข้องกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี การเพิ่มหรือลดปัจจัยตัวใดตัวหนึ่ง โดยทั่วไปย่อมมีผลกระทบต่อปัจจัยตัวอื่น

Cleaning In Place

Cleaning In Place หรือ CIP เป็นโปรแกรมการทำความสะอาดเครื่องมืออุปกรณ์สำหรับการผลิตซึ่งมีลักษณะเฉพาะคือสามารถทำความสะอาดได้ โดยไม่ต้องถอดส่วนประกอบออกจากกัน ซึ่งจะใช้กรดและด่างเป็นสารเคมีสำหรับการทำความสะอาด สำหรับโรงงานปากช่องนี้มีบริเวณแทงค์เก็บสารที่ใช้ในการ CIP ตั้งอยู่นอกตัวโรงงานได้แก่ แทงค์เก็บน้ำ fresh,แทงค์เก็บน้ำreuse,แทงค์เก็บด่างและแทงค์เก็บกรด ซึ่งจะต่อท่อส่งสารเข้ามายังตัวโรงงานตามกลุ่มของอุปกรณ์

หลักการทำงาน ในขั้นแรกระบบจะนำน้ำ reuse เข้าไปล้างอุปกรณ์แล้วปล่อยน้ำทิ้ง จากนั้นจะใช้ทั้งด่างและกรดหรือด่างเพียงอย่างเดียวมาทำความสะอาดและเวียนกลับเข้าสู่แทงค์เก็บเดิม แล้วจึงปล่อยน้ำ reuse มาชะล้างด่างหรือกรดออกไป หลังจากนั้นจะปล่อยน้ำ fresh ออกมาล้างอีก 2 ครั้ง แล้วจึงเวียนกลับไปเก็บที่แทงค์น้ำ reuse การ CIP แทงค์บรรจุและอุปกรณ์ทุกชนิด จะเริ่มทำภายหลังการทำงานที่บริเวณนั้นเสร็จและต่อท่อสำหรับ CIP แล้วจึงเปิดโปรแกรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

การ CIP ที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะตรวจค่า conductivity ของด่างและกรดในแทงค์ให้มีค่าอยู่ในช่วงที่ตั้งไว้ โดยด่างจะอยู่ในช่วง 45 - 80 mS. cm^{-1} และกรดตั้งค่าไว้ในช่วง 8 - 15 mS. cm^{-1} และปริมาณของสารเพียงพอที่จะใช้ในการ CIP ได้แล้วจึงจะเริ่มทำการ CIP โดยการเลือกโปรแกรม CIP ของอุปกรณ์ที่ต้องการทำความสะอาด กำหนดว่าจะทำความสะอาดแบบ Daily หรือ Weekly และเมื่อทำการ CIP เสร็จแล้วจะทำการ sanitize ระบบด้วย steam โดยเลือกคลิกที่ไอคอน sanitize เพื่อทำการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ ภายหลังจากการต่อท่อของการ steam เสร็จเรียบร้อยแล้ว

ระบบการ CIP สามารถจำแนกออกได้เป็น 2 ระบบ

1. ระบบแยกต่างหาก เป็นการติดตั้งระบบขึ้นต่างหากโดยติดตั้งไว้ข้างๆเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่จะล้างช่วยประหยัดสารเคมีได้แต่จะมีปัญหาเรื่องการเตรียมสารละลาย เพราะจะต้องทำอยู่ข้างเครื่องจักรและอุปกรณ์มีโอกาสที่จะเป็นอันตรายต่อพนักงาน
2. ระบบรวมไว้เป็นกลาง เป็นระบบที่ได้รับความนิยมในโรงงานต่าง ๆเช่นเดียวกับที่ใช้ในโรงงานปากช่องมีความสะดวกสบาย เพราะเป็นระบบที่ออกแบบให้เข้ากับระบบการผลิตมีท่อส่งสารละลายและท่อเวียนสารละลายที่ใช้แล้วเข้าสู่แทงค์เก็บสารละลายโดยเฉพาะและเติมสารใหม่ได้เองถ้าเห็นว่าเจือจางไป ระบบรวมนี้จะมีปัญหาเนื่องจากการขยายขนาดของโรงงาน เพราะจะต้องต่อท่อยาวออกไปเรื่อยๆทำให้ปริมาณสารละลายที่จะต้องใช้ จะต้องมีปริมาณมากทำให้สิ้นเปลืองมาก

การตรวจสอบผลการทำความสะอาด

เมื่อดำเนินการทุกอย่างตามขั้นตอนทุกประการแล้ว ผลที่ได้รับจะเป็นที่มั่นใจได้ว่าอุปกรณ์ที่ถูกล้างจะมีความสะอาดสมบูรณ์แบบคือสะอาดทั้งทางกายภาพ ทางเคมีและทางจุลินทรีย์ การทำให้อุปกรณ์ปราศจากจุลินทรีย์โดยสิ้นเชิงนั้นสามารถทำได้โดยการใช้สารทำลายจุลินทรีย์ ซึ่งอาจจะเป็นความร้อนสูง เช่นไอน้ำร้อน หรือสารเคมี เช่น คลอรีน กรดไอโอโดฟอร์มเป็นต้น ในการตรวจสอบผลการทำความสะอาดอาจวัดได้โดยการตรวจหาจำนวนจุลินทรีย์ ซึ่งจำนวนที่ควรจะเป็นหลังการทำความสะอาด จะเป็นดังนี้

	จำนวนแบคทีเรีย/ตารางเซนติเมตร
ก่อนการล้าง	1500
หลังจากการใช้สารทำความสะอาด	60
หลังจากการล้างด้วยน้ำสะอาด	10
หลังจากการใช้สารทำลายจุลินทรีย์	1

วัตถุประสงค์

1. ลดปริมาณการสูญเสียสารเคมีที่ใช้ในการ CIP
2. ลดระยะเวลาที่ใช้ในการ CIP ของแต่ละอุปกรณ์

สารเคมีที่ใช้ในการทำความสะอาดแบบ CIP

สารเคมีที่ใช้ในการทำความสะอาดแบบ CIP เป็นโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ซึ่งมีฤทธิ์เป็นด่างที่สามารถชะละลายไขมันออกไป และ AC 30 เป็นกรดที่ใช้กำจัดคราบตะกรัน ตะกอนโปรตีนในอุปกรณ์ออกไป การปรับมาตรฐานของสารละลายทั้งสองชนิดนี้จะต้องกระทำเป็นประจำ เพื่อควบคุมประสิทธิภาพในการทำความสะอาดให้สม่ำเสมอ ในการปรับมาตรฐานของสารละลายกรดและด่างนี้จะนำไปใช้กำหนด ระดับความเข้มข้นที่จะเป็นสัญญาณเตือนสำหรับการทำงานของระบบการทำงานอัตโนมัติของระบบ CIP

แทงค์สารละลายด่าง มีจุดบอกระดับ (% ของปริมาณสารในแทงค์) จำกัด 2 จุด ได้แก่

LTHH High high level = 90 (ไม่มีผลกระทบ)

LTH High level = 80 (ป้องกันการไหลสูงเกินกว่าส่วนบนสุดของแทงค์)

LTL Low level = 70 (สัญญาณเตือน)

LTLL Low low level = 50 (ตัดการทำความสะอาดด้วยด่างในระบบออก)

การทำงานจะมีระบบอัตโนมัติคอยควบคุมระดับของสารละลายด่างในแทงค์อยู่ที่ 70 –90 % และค่า conductivity อยู่ในช่วง 55 - 70 mS. cm^{-1} ซึ่งจะสัมพันธ์โดยตรงกับความเข้มข้นของสารละลายในแทงค์ คือเมื่อความเข้มข้นของสารละลายด่างต่ำค่า conductivity จะต่ำไปด้วย การปรับค่า conductivity จะปั๊มสารละลายด่างเข้มข้นเข้ามาเติมในแทงค์เมื่อสารละลายด่างมีค่าconductivityต่ำกว่าระดับ LTLคือ 55 mS. cm^{-1} และจะทำการปั๊มน้ำสะอาดเข้ามาเติมเมื่อค่า conductivity ของสารละลายด่างสูงกว่า LTH คือ 70 mS. cm^{-1} หลังจากนั้นปั๊มที่มีหน้าที่ผสมสารจะทำงานจนสารละลายมีความเข้มข้นเดียวกันทั้งแทงค์ และการปั๊มสารละลายด่างและน้ำสะอาดนั้นจะทำในช่วงที่ไม่มีการCIPของทุกกลุ่มอุปกรณ์

แทงค์สารละลายกรด มีจุดบอกระดับจำกัด 2 จุด ได้แก่

LTHH High high level = 90 (ไม่มีผลกระทบ)

LTH High level = 80 (ป้องกันการไหลสูงเกินกว่าส่วนบนสุดของแทงค์)

LTL Low level = 70 (สัญญาณเตือน)

LTLL Low low level = 60 (ตัดการทำความสะอาดด้วยกรดในระบบออก)

การทำงานจะมีระบบอัตโนมัติคอยควบคุมระดับของสารละลายกรดในแทงค์อยู่ที่70 – 90 % และค่าconductivity อยู่ในช่วง 10 - 14 mS. cm^{-1}ซึ่งจะสัมพันธ์โดยตรงกับความเข้มข้นของสารละลายในแทงค์ คือเมื่อความเข้มข้นของสารละลายกรดต่ำค่า conductivity จะต่ำไปด้วย การปรับระดับของค่า conductivity จะปั๊มสารละลายกรดเข้มข้นเข้ามาเติมในแทงค์เมื่อสารละลายกรดมีระดับของค่า conductivity ต่ำกว่า ระดับ LTL คือ10 mS. cm^{-1} และจะทำการปั๊มน้ำสะอาดเข้ามาเติมเมื่อค่า conductivity ของสารละลายกรดสูงกว่า LTH คือ 14 mS. cm^{-1} หลังจากนั้นปั๊มที่มีหน้าที่ผสมสารจะทำงานจนสารละลายมีความเข้มข้นเดียวกันทั้งแทงค์ และการปั๊มสารละลายกรดและน้ำสะอาดนั้นจะทำในช่วงที่ไม่มีการ CIP ของทุกกลุ่มอุปกรณ์

สัญญาณเตือน

ระหว่างการทำ CIP อาจมีการตัดขั้นตอนการทำงานเนื่องจากหลายเหตุผลด้วยกัน โปรแกรม CIP จะกักเวลาที่ถูกตัดไว้ เมื่อความผิดพลาดที่เกิดขึ้นระงับไปและสัญญาณเตือนหยุดลงแล้ว โปรแกรมเริ่มทำงานใหม่ได้โดยการกดไอคอน start สัญญาณเตือนจะทำงานเมื่อ มอเตอร์ทำงานหนักเกินไป วาล์วอยู่ในสภาพที่ไม่พร้อมต่อการทำงาน และสัญญาณเตือนของการไหล (Flow alarm) กำลังทำงาน

การตรวจสอบค่า Conductivity ของสารละลายกรดและสารละลายด่าง

ในการตรวจสอบค่า Conductivity (ค่าการนำไฟฟ้า) ของสารละลายกรดและสารละลายด่างจะทำการตรวจสอบโดยการไทเทรตหาความเข้มข้นของสารละลายกรดและด่างที่รู้ค่า conductivity แล้ว

การตรวจความเข้มข้น

วิธีการตรวจความเข้มข้นของสารละลายด่าง NaOH (มาตรฐานความเข้มข้นของNaOH = 1.0-1.5%) มีดังนี้

1. ใช้กระบอกสำหรับตักสารเคมีตักตัวอย่างแล้วตวงใส่กระบอกตวงปริมาตร 25 ml.
2. หยด 2%Phenopthalein จำนวน 2-3 หยด เขย่าให้เข้ากันจะเห็นสารละลายเป็นสีชมพู
3. ไทเทรทด่างด้วย 0.5N HCL พร้อมเขย่า จนกระทั่งสีชมพูเปลี่ยนเป็นไม่มีสี จดบันทึกปริมาตรของ 0.5 N HCL ที่ใช้แล้วนำมาคำนวณหาความเข้มข้นของด่าง

การคำนวณหาความเข้มข้น (%) ของ NaOH = ปริมาตรของกรด 0.5 N HCL x1.8
ปริมาตรของด่าง

วิธีการตรวจความเข้มข้นของสารละลายกรด AC 30 ดังนี้ (%w/v)

1. ใช้กระบอกสำหรับตักสารเคมีตักตัวอย่างแล้วตวงใส่กระบอกตวงปริมาตร 25 ml.
2. หยดอินดิเคเตอร์ 0.1% Phenolpthalein จำนวน 5 หยด ลงไปเขย่าให้เข้ากัน
3. ไทเทรทด้วย NaOH 1.0 N พร้อมเขย่าจนกระทั่งสีเปลี่ยนจากสารละลายไม่มีสีไปเป็นสีชมพู จดบันทึกปริมาณ NaOH 1.0 N ที่ใช้

การคำนวณหาความเข้มข้น (%) ของ AC 30 = ปริมาตรของ NaOH x 0.555

การปรับมาตรฐานของความเข้มข้นของกรดและด่างที่ใช้ในการ CIP

เมื่อทราบค่าความเข้มข้นของกรดและด่างที่สัมพันธ์กับค่า conductivity ดังตารางที่ 1 และ2 แล้ว จะนำค่าที่ได้มาสร้างกราฟความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นและค่า conductivity ดังต่อไปนี้

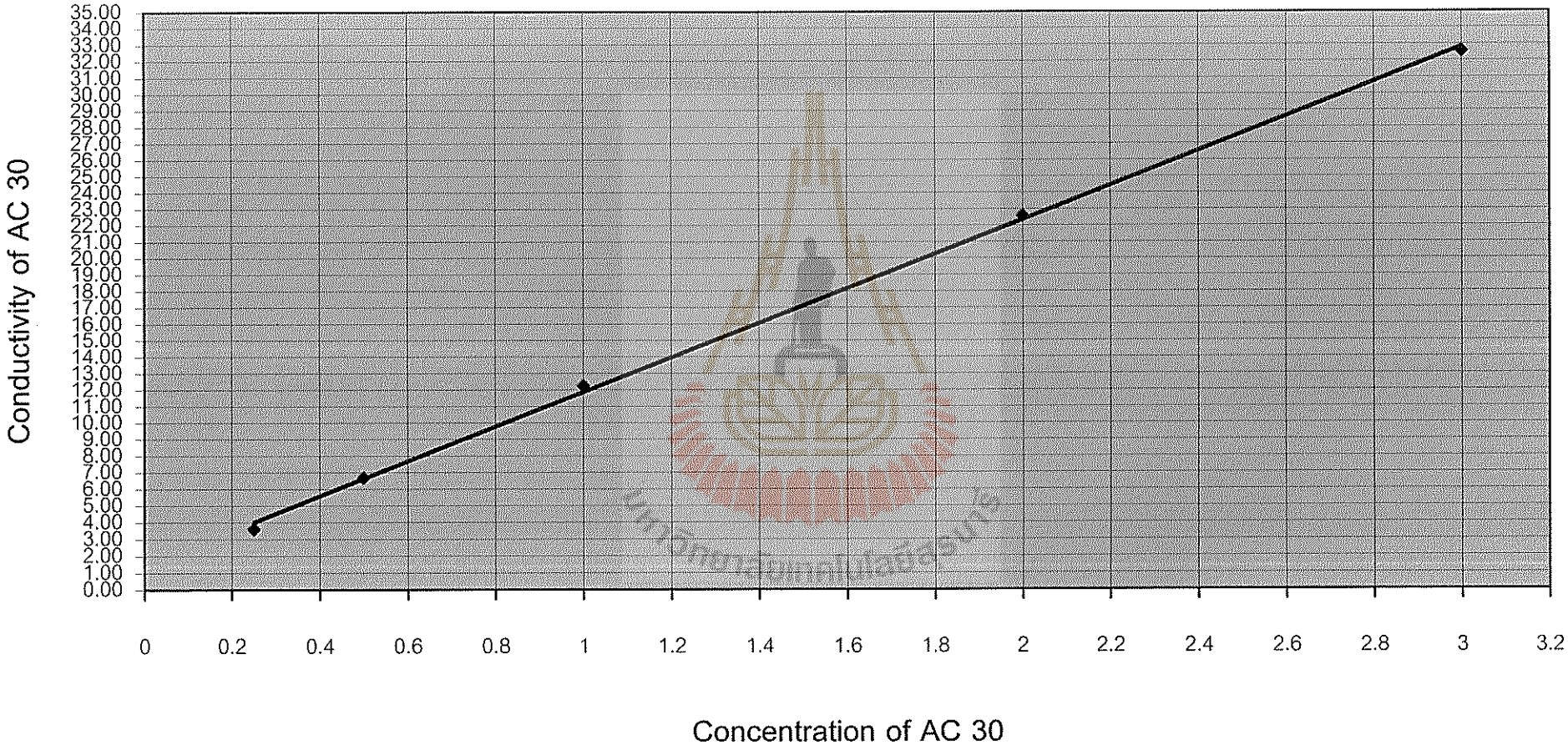
ตารางที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มข้นและค่าการนำไฟฟ้าของกรด

ความเข้มข้นของกรด (%)	ค่าการนำไฟฟ้า ($mS.\ cm^{-1}$)
0.25	3.62
0.50	6.69
1.00	12.27
2.00	22.60
3.00	32.60

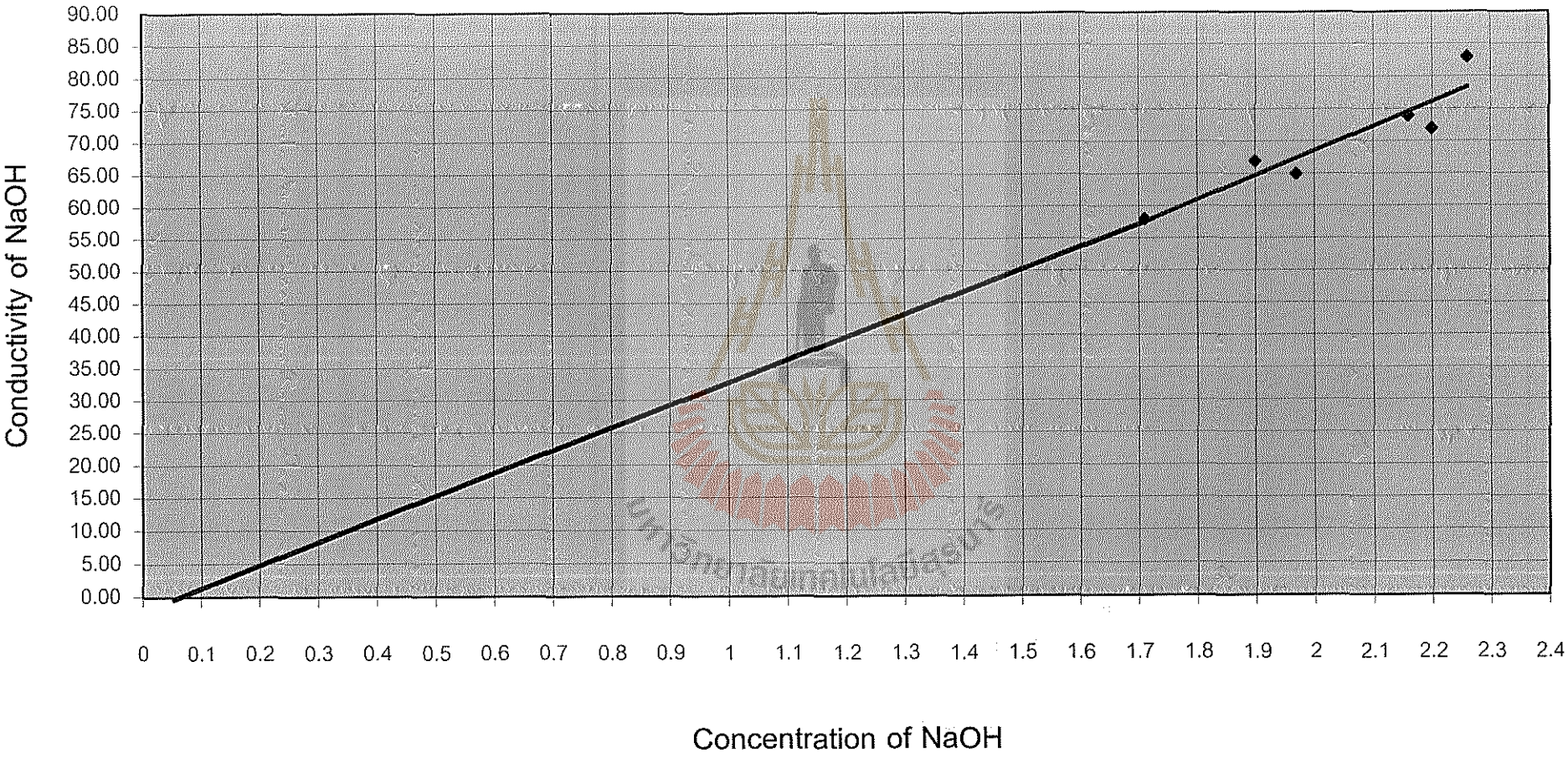
ตารางที่ 2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มข้นและค่าการนำไฟฟ้าของด่าง

ความเข้มข้นของด่าง (%)	ค่าการนำไฟฟ้า ($mS.\ cm^{-1}$)
1.71	58
1.90	67
1.97	65
2.16	74
2.20	72
2.26	83

กราฟที่ 1 แสดงค่า Conductivity ของ AC 30 ที่ใช้ในการ CIP



กราฟที่ 2 แสดงค่า Conductivity of NaOH ที่ใช้ในการ CIP.



อุปกรณ์ในกระบวนการผลิตที่ทำความสะอาดด้วยระบบ CIP

อุปกรณ์แบ่งได้เป็น 3 กลุ่มตามเขตพื้นที่ดังต่อไปนี้

กลุ่ม A จะเป็นอุปกรณ์ที่ตั้งอยู่ใน บริเวณห้องรับน้ำนมดิบและห้อง Mixing & Storage ซึ่งจะมีทั้งแทงค์และท่อสำหรับกระบวนการผลิต

กลุ่มB จะเป็นอุปกรณ์ที่ตั้งอยู่บริเวณห้อง Processingเป็นแทงค์ส่วนใหญ่และท่อส่ง starter

กลุ่ม C จะเป็นอุปกรณ์ที่ตั้งอยู่ในบริเวณห้อง Processing และห้อง Filling ได้แก่ แทงค์ , ท่อสำหรับการผลิต เครื่องพาสเจอร์ไรส์และเครื่องบรรจุ เป็นต้น

ตารางที่ 3 อุปกรณ์ที่ทำความสะอาดด้วยการ CIP

CIRCUIT	ชนิด	ตำแหน่งที่ตั้งของ Group A	RETURN PUMP
A1	Tank	Raw milk tank 10,000 L M301	CIP 301
A2-1	Tank	Storage & Mixing tank 15,000 L M303	CIP 301
A2-2	Tank	Storage & Mixing tank 15,000 L M304	CIP 301
A2-3	Tank	Storage & Mixing tank 15,000 L M305	CIP 301
A3	Tank	Storage tank 6,000 L M810	CIP 803
A4	Tank	Storage tank 6,000 L M811	CIP 803
A5	Tank	Mixing Tank 2,000 L M405	CIP 401
A6-1	Tank	Mixing Tank 5,000 L M406	CIP 401
A6-2	Tank	Mixing Tank 5,000 L M407	CIP 401
A7	Line	Line 5 (P806)	
A8	Tank	Hydration tank 5,000 L M408	CIP 402
A9	Tank	Hydration tank 5,000 L M409	CIP 402
A10	Line	Milk Reception (P301,P302,P304)	
A11	Line	Ingredient and Oil Line (P403)	
A12	Line	Line Storange Tanks (หน้าแทงค์ 303 ถึง 305)	CIP301
A13-1	Tank	Milk truck 15000 L	CIP 305
A13-2	Tank	Milk truck 10000 L	CIP 305
A13-3	Tank	Milk truck 5000 L	CIP 305
A14	Tank	Deairator tank and Line	
A15	Tank	Mixing tank 5,000 L M410	CIP 402

Circuit	ชนิด	ตำแหน่งที่ตั้งของ Group B	RE-Pump
B1	Tank	Fermentation Tank 2,500 L M701	CIP701
B2	Tank	Fermentation Tank 2,500 L M702	CIP701
B3	Tank	Fermentation Tank 2,500 L M703	CIP701
B4	Tank	Starter Tank 300 L M704	CIP801
B5	Tank	Starter Tank 300 L M705	CIP801
B6	Tank	Storage Tank 2,000 L M801	CIP702
B7	Tank	Storage Tank 5,000 L M802	CIP702
B8	Tank	Mixing Tank 5,000 L M803	CIP702
B9	Tank	Mixing Tank 5,000 L M804	CIP702
B10	Tank	Buffer Tank 2,000 L M806	CIP702
B11	Tank	Storage Tank 5,000 L M807	CIP702
B12	Tank	Storage Tank 4,200 L M706	CIP702
B13	Tank	Mixing Tank 4,200 L M707	CIP702
B14	Line	Starter Tank 250L & Line Transfer (P703-CIP701)	CIP701
CIRCUIT	ชนิด	ตำแหน่งที่ตั้งของ Group C	RETURN PUMP
C1	Line	Dissolving Line	
		(P401-P402-Line hydration&Holding Tank -P407-P406M410-P405-P404)	
C2	Line	Pasteuriser 2,500 L/hr	
C3	Line	Juice Pasteuriser 2,000 L/hr	
C4	Line	Pasteuriser 4,000 L/hr (เครื่องพาสเจอร์ไรส์เซอร์ ESL)	
C5	Line	Cup Yoghurt Hamba (สำหรับเครื่อง Hamba และ Bisignano)	
C6	Line	DKY Line (Line 1,2,3 สำหรับเครื่อง Elopak และ Serac DB)	
		(P705-P802-P801-P804)	
C7	Line	LC1 DKY Line (บริเวณหน้าแทงค์ 706, 707)	
C9	Line	Line 4 (สำหรับเดิน milo, RT8 P707-P709)	
C10	Tank	Storage tank 6,000 L M808	CIP 802
C11	Tank	Storage tank 6,000 L M809	CIP 802

ขั้นตอนหลักของการทำความสะอาดด้วยการ CIP และการฆ่าเชื้อด้วย Steam

เพื่อให้การทำความสะอาดมีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องมีลำดับขั้นตอนของการทำความสะอาด ซึ่งพนักงานจะต้องพยายามทำตามขั้นตอนที่กำหนด ขั้นตอนการทำความสะอาดประกอบด้วย

1. การชะล้างด้วยน้ำก่อนการล้าง (Prerinsing)

หลังจากสิ้นสุดการทำงานของอุปกรณ์จะมีการใช้น้ำชะล้างไว้ก่อนเสมอ เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำนมหรือผลิตภัณฑ์ที่ตกค้างอยู่แห้งติดแน่นบนอุปกรณ์และทำให้สิ่งติดค้างหลุดออกไปได้น้ำที่ใช้จะมีอุณหภูมิสูงไม่เกิน 60 ^{0}C เพราะการใช้อุณหภูมิที่สูงเกินไปจะทำให้เกิดการตกตะกอนโปรตีน ซึ่งจะทำให้ล้างยากขึ้น

2. การใช้ด่างทำความสะอาด (Lye Cleaning)

สามารถใช้ด่างเดินทั้งระบบที่อุณหภูมิ 75^{0}C จะทำให้สิ่งสกปรกพวกไขมันหลุดออกไปได้ โดยเฉพาะตามข้อต่อข้องอต่างๆ แต่การใช้ด่างในการทำความสะอาดเพียงอย่างเดียวจะยังไม่ได้ผลสมบูรณ์ ในอุตสาหกรรมนมปกติจะมีการใช้สารละลายกรดตามหลัง ทั้งนี้ระยะเวลาในการทำความสะอาดจะต้องเพียงพอที่จะทำงานให้ได้ผลและไม่สิ้นเปลืองค่าพลังงานและค่าน้ำเกินความจำเป็น ดังนั้นการกำหนดระยะเวลาของการทำความสะอาดขึ้นอยู่กับความสกปรกที่ติดอยู่กับอุปกรณ์

3. การล้างสารละลายด่างด้วยน้ำ

หลังจากจากใช้สารละลายด่างแล้ว จะต้องล้างแทงค์และอุปกรณ์ต่างๆ ด้วยน้ำเพื่อป้องกันการตกค้างของด่างและพาสิ่งสกปรกที่หลงเหลืออยู่ออกไป

4 การใช้กรดทำความสะอาด (Acid Cleaning)

การใช้สารละลายกรดเพื่อเข้าไปละลายตะกรัน ที่เกิดจากสารพวกแคลเซียมคาร์บอเนตและพวกอัลบูมินที่เกาะติดอุปกรณ์อยู่ ในกรณีของการแปรรูปอาหารนมการใช้สารละลายกรดอาจจะจำเป็นทั้งก่อนและหลังการใช้สารละลายด่าง แต่ก็อาจใช้ภายหลังที่ทำความสะอาดอุปกรณ์ด้วยด่างไปแล้ว และการทำความสะอาดจะต้องกำหนดเวลาที่เหมาะสมเพื่อทำลายจุลินทรีย์ให้ลดปริมาณลงมากที่สุด ซึ่งจะมีการตรวจสอบปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ภายหลังการทำความสะอาดเสร็จสิ้นแล้ว

5. การล้างสารละลายกรดด้วยน้ำ

หลังจากการใช้สารละลายกรดแล้ว จะต้องล้างด้วยน้ำเป็นระยะเวลานานพอที่จะไม่ให้มีสิ่งตกค้าง ซึ่งอาจเปื้อนไปกับน้ำนม น้ำที่ใช้ควรจะเป็นน้ำอ่อน ถ้าใช้น้ำกระด้างในการล้างจะทำให้เกิดตะกรันเกาะบนผิวอุปกรณ์

6. การ Sanitize แทงค์

เป็นการทำให้อุปกรณ์ปราศจากจุลินทรีย์โดยใช้ Steam ในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ จะใช้เวลาประมาณ 1200 วินาทีในการ steam แทงค์ ท่อ และอุปกรณ์ต่างๆ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ขั้นตอนของการ CIP

1. Technical เป็นการเตรียมพร้อมอุปกรณ์ ปั๊ม และวาล์ว ก่อนที่จะเริ่มทำการ CIP และเปิดวาล์วปล่อยน้ำทิ้ง
2. Pre - rinse เป็นการปั๊มน้ำ reuse มาชะล้างคราบไขมันโปรตีนที่ติดแทงค์ และปล่อยน้ำทิ้ง
3. Push - In เป็นการเปิดวาล์วแทงค์ด่าง และปั๊มด่างเข้าไปผลักน้ำ reuse ออกไปทิ้ง
4. Emptying ทำการปิดวาล์วแทงค์ด่าง หยุดปั๊ม supply แล้วปล่อยด่างทิ้ง
5. Push – Out เป็นการเปิดวาล์วแทงค์ด่างและปั๊มด่าง (NaOH) มาล้างแทงค์ จนค่าการนำไฟฟ้า (conductivity) อยู่ในช่วงที่ตั้งไว้ ก่อนที่จะปล่อยด่างมาทำความสะอาด
6. Lye – Cleaning เป็นการปั๊มด่างมาทำความสะอาดแล้วเวียนกลับแทงค์ด่าง
7. Push - In w/u เป็นการเปิดวาล์วแทงค์น้ำ reuse แล้วปั๊มน้ำ reuse ไปผลักด่างผ่านวาล์ว return กลับสู่แทงค์ด่าง
8. Emptying Lye ทำการเปิดวาล์วน้ำ reuse เพื่อผลักด่างกลับคืนสู่แทงค์ด่าง และหยุดการทำงานของปั๊ม supply
9. Push - Out w/u ทำเปิดวาล์วน้ำ reuse และปั๊มน้ำ reuseมาล้างแทงค์ แล้วปล่อยกลับแทงค์ด่าง เมื่อค่าการนำไฟฟ้าอยู่ในช่วงที่ตั้งไว้ ถ้าค่าการนำไฟฟ้าต่ำกว่าค่าที่ตั้งไว้จะปล่อยน้ำทิ้ง
10. Intermediate rinse เปิดวาล์วน้ำ reuse แล้วปั๊มน้ำ reuseออกมาล้างแทงค์ แล้วจึงปล่อยทิ้ง
11. Push - In w/a เปิดวาล์วแทงค์กรด และปั๊มกรด (AC 30) ออกมาไล่น้ำในแทงค์แล้วจึงปล่อยทิ้ง
12. Emptying เป็นการหยุดการทำงานของปั๊ม แล้วปิดวาล์วแทงค์กรด แล้วดึงน้ำ reuse ทิ้ง
13. Push - Out w/a เป็นการปั๊มกรดมาล้างแทงค์ ถ้าค่าการนำไฟฟ้าของกรดต่ำกว่าช่วงที่ตั้งไว้จะปล่อยทิ้ง แต่ถ้าสูงถึงช่วงของค่าที่ตั้งไว้ จึงจะปล่อยกรดออกมาทำความสะอาด
14. Acid – Cleaning เปิดวาล์วแทงค์กรด ปั๊มกรดมาทำความสะอาดแทงค์ แล้วจึงเวียนเข้าแทงค์กรดหลังจากปิดวาล์วที่ท่อน้ำทิ้งแล้ว
15. Push - In w/w เปิดวาล์วน้ำ fresh แล้วปั๊มน้ำ fresh มาล้างกรดในแทงค์ แล้วเวียนเข้าแทงค์กรด
16. Emptying หยุดการทำงานของปั๊ม ปิดวาล์วน้ำ fresh ดึงกรดเวียนกลับสู่แทงค์กรด
17. Push – Out เปิดวาล์วน้ำ fresh แล้วปั๊มน้ำ fresh มาชะล้างกรดที่ตกค้างแล้วนำเข้าสู่แทงค์กรดเมื่อค่าการนำไฟฟ้า (conductivity) ยังอยู่ในช่วงที่ตั้งไว้ แต่ค่าต่ำกว่าค่าที่ตั้งไว้ จะปล่อยทิ้ง
18. Final rinse ทำการเปิดวาล์วน้ำ fresh และปั๊มน้ำ fresh มาทำความสะอาดแทงค์ แล้วนำกลับเข้าสู่แทงค์น้ำ reuse
19. Emptying หยุดการทำงานของปั๊ม และปิดวาล์วน้ำ fresh และดึงน้ำกลับเข้าสู่แทงค์น้ำ reuse
20. Technical เป็นการหยุดการทำงานของอุปกรณ์ ปั๊ม และวาล์ว เมื่อจบการ CIP
21. Pre - rinse เป็นการปล่อยน้ำออกมาเวียนในระบบ เพื่อให้ปั๊มทำงานต่อเนื่องและความสะดวกในการดำเนินการครั้งต่อไป

CIP Program Sequence

โปรแกรม CIP ที่ใช้ในการทำความสะอาดอุปกรณ์ต่าง ๆ แต่ละขั้นตอนจะมีระยะเวลาแตกต่างกันตามที่โปรแกรมกำหนดไว้มีทั้งหมด 4 โปรแกรม ดังต่อไปนี้

1. Standard CIP Programme 1 เป็นโปรแกรมที่ใช้กรดและด่างในการทำความสะอาดแทงค์เป็นประจำทุกสัปดาห์ โดยมีขั้นตอนทั้งหมด 21 ขั้นตอน ได้แก่ Techincal, Pre - rinse, Push - In, Emptying, Push - Out, Lye Cleaning, Push - In w/u, Intermediate rinse, Push - In w/a, Emptying, Push - Out w/a, Acid Cleaning, Push - In w/w, Emptying, Push - Out, Final rinse, Emptying ,Technical และ Pre-rinse ตามลำดับ

2. Standard CIP Programme 2 เป็นโปรแกรมที่ใช้กรดและด่างในการทำความสะอาดท่อและอุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นประจำทุกสัปดาห์ โดยมีขั้นตอนทั้งหมด 12 ขั้นตอนได้แก่ Techincal, Pre - rinse, Push - Out, Lye Cleaning, Push - In w/u, Intermediate rinse, Push - Out w/a,Acid Cleaning, Push - Out ,Final rinse, Technical และ Pre-rinse ตามลำดับ ซึ่งจะข้ามขั้นตอนของ Push – In และ Emptying ไป

3. Standard CIP Programme 3 เป็นโปรแกรมที่ใช้ด่างแต่ไม่ใช้กรดในการทำความสะอาดแทงค์จึงข้ามขั้นตอนที่ 10 ถึง 17ไป ซึ่งจะทำเป็นประจำทุกวัน ดังนั้นจะมีขั้นตอนทั้งหมด 13 ขั้นตอน ได้แก่ Technical, Pre - rinse, Push - In, Emptying, Push - Out, Lye Cleaning, Push - In w/u,Emptying, Push - Out w/u, Final rinse, Emptying ,Technical และ Pre-rinse ตามลำดับ

4. Standard CIP Programme 4 เป็นโปรแกรมที่ใช้ด่างแต่ไม่ใช้กรดในการทำความสะอาดท่อและอุปกรณ์อื่นๆ ซึ่งจะทำเป็นประจำทุกวัน มีขั้นตอนทั้งหมด 8 ขั้นตอน ได้แก่ Technical, Pre - rinse, Push - Out, Lye Cleaning, Push - Out w/u, Final rinse ,Technical และ Pre-rinse ตามลำดับ

การทดลอง

1. การทดลองจะทำการเปลี่ยนแปลงระยะเวลา CIP โดยเฉพาะในขั้นตอน Lye cleaning และ Acid cleaning ที่ลดเวลาลงมากกว่าขั้นอื่นๆ ส่วนในขั้นตอนอื่นจะปรับปรุงระยะเวลาให้เหมาะสมกับการทำงานของแต่ละอุปกรณ์เพื่อป้องกันการหยุดทำงานของระบบ ดังตารางที่ 4 - 9 แล้วจึงคำนวณระยะเวลาและปริมาณสารเคมีที่ลดลงภายหลังการเปลี่ยนแปลงโปรแกรมการ CIP ดังตารางที่ 10 - 14

2. เมื่อทำการCIP และ Sanitize แทงค์หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ เสร็จ แล้วจะมีการ swab เชื้อตามท่อใต้แทงค์ ผนังแทงค์หรือท่อของ line ต่าง ๆ ดูปริมาณเชื้อจุลินทรีย์และColiform เพื่อพิจารณาประสิทธิภาพในการทำความสะอาดด้วยการ CIP โปรแกรมใหม่ ดังตารางที่ 15

ตารางที่ 4 แสดงลำดับขั้นตอนของโปรแกรม CIP ของ Group A

Step	DAILY																			
	T301	T303	T304	T305	T810	T811	T405	T406	T407	Line 5	T408	T409	Line milk Reception	Line Oil& Ingredient	Line's Tank	Tank Milk Truck	Tank Milk Truck	Tank Milk Truck	Tank&Line Deairator	T410
	A1	A2-1	A2-2	A2-3	A3	A4	A5	A6-1	A6-2	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13-1	A13-2	A13-3	A14	A15
1. Technical	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2. Pre - rinse	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	100	60	30	100	300
3. Push - In	20	30	30	30	30	30	30	30	30		30	30		30		10	6	6	10	30
4. Emptying	120	120	120	120	120	120	90	90	90		120	120		60		40	24	12	20	120
5. Push - Out	90	90	90	90	90	90	90	90	90	60	90	90	180	155	155	30	18	9	50	120
6. Lye Cleaning	1200	1200	1200	1200	1500	1500	900	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	600	360	180	900	1200
7. Push - In w/u	20	30	30	30	30	30	30	30	30		30	30		30		10	6	6	20	30
8. Emptying	120	120	120	120	120	120	90	90	90		120	120		60		40	24	12	20	120
9. Push - Out w/u	130	130	130	130	130	130	130	130	130	90	130	130	180	155	155	30	18	9	50	120
10.Intermediate rinse																				
11.Push - In w/a																				
12.Emptying																				
13.Push - Out w/a																				
14.Acid Cleaning																				
15.Push - In w/w																				
16.Emptying																				
17.Push- Out																				
18.Final rinse	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	400	280	190	480	600
19.Emptying	180	180	180	180	180	180	90	90	90		180	180				120	60	60	20	60
20.Technical	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	15	8	20	30
21.Pre - rinse	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	5	3	10	10
Total (seconds)	2825	2845	2845	2845	3145	3145	2395	2695	2695	2295	2845	2845	2505	2635	2455	1425	881	530	1705	2745
Total (minutes)	47.08	47.42	47.42	47.42	52.42	52.42	39.92	44.92	44.92	38.25	47.42	47.42	41.75	43.92	40.92	23.75	14.68	8.83	28.42	45.75

หมายเหตุ Program 3 for tank, Program 4 for line และ A 13 ทำความสะอาดด้วยด่างเท่านั้น

Do not operate

ตารางที่ 5 แสดงลำดับขั้นตอนของโปรแกรม CIP ของ Group A

Step	WEEKLY																			
	T301	T303	T304	T305	T810	T811	T405	T406	T407	Line 5	T408	T409	Line milk Reception	Line Oil& Ingredient	Line's Tank	Tank Milk Truck	Tank Milk Truck	Tank Milk Truck	Tank&Line Deairator	
	A1	A2-1	A2-2	A2-3	A3	A4	A5	A6-1	A6-2	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13-1	A13-2	A13-3	A14	
1. Technical	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2. Pre - rinse	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	100	60	30	100	300
3. Push - In	20	30	30	30	30	30	30	30	30		30	30				10	6	6	10	30
4. Emptying	120	120	120	120	120	120	90	90	90		120	120				40	24	12	20	120
5. Push - Out	60	60	60	60	60	60	60	90	90	60	90	90	180	95	155	30	18	9	50	120
6. Lye Cleaning	1200	1200	1200	1200	1500	1500	900	1200	1200	1200	1200	1200	1200	900	1200	600	360	180	900	1200
7. Push - In w/u	20	30	30	30	30	30	30	30	30		30	30				10	6	6	20	30
8. Emptying	120	120	120	120	120	120	90	90	90		120	120				40	24	12	20	180
9. Push - Out w/u	80	80	80	80	80	80	80	130	130	90	130	130	180	95	155	30	18	9	50	120
10.Intermediate rinse	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240				240	240
11.Push - In w/a	30	30	30	30	30	30	30	30	30		30	30							20	30
12.Emptying	120	120	120	120	120	120	90	90	90		120	120							20	120
13.Push - Out w/a	60	60	60	60	60	60	60	90	90	60	60	60	180	95	95				50	120
14.Acid Cleaning	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900				900	900
15.Push - In w/w	30	30	30	30	30	30	30	30	30		30	30							20	30
16.Emptying	120	120	120	120	120	120	90	90	90		120	120							20	120
17.Push- Out	60	60	60	60	60	60	60	90	90	60	60	60	180	95	95				50	120
18.Final rinse	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	400	280	190	480	600
19.Emptying	120	180	180	180	180	180	90	90	90		180	180				120	60	60	20	120
20.Technical	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	15	8	20	30
21.Pre - rinse	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	5	3	10	10
Total (seconds)	4245	4325	4325	4325	4625	4625	3815	4255	4255	3555	4405	4405	4005	3365	3785	1425	881	530	3025	4545
Total (minutes)	70.75	72.08	72.08	72.08	77.08	77.08	63.58	70.92	70.92	59.25	73.42	73.42	66.75	56.08	63.08	23.75	14.68	8.83	50.42	75.75

หมายเหตุ Program 1 for tank, Program 2 for line และ A 13 ทำความสะอาดด้วยด่างเท่านั้น

Do not operate

ตารางที่6 แสดงลำดับขั้นตอนของโปรแกรม CIP ของ Group B

Step	DAILY													
	T701 B01	T702 B02	T703 B03	T704 B04	T705 B05	T801 B06	T802 B07	T803 B08	T804 B09	T806 B10	T807 B11	T706 B12	T707 B13	StarterLC1 B14
1. Technical	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2. Pre - rinse	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
3. Push - In	40	40	40	45	45	45	60	60	60	45	55	55	55	
4. Emptying	60	60	60	180	180	180	60	60	60	180	60	60	60	
5. Push - Out	200	200	200	80	80	80	95	95	95	80	60	60	60	70
6. Lye Cleaning	1200	1200	1200	600	600	900	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	900
7. Push - In w/u	40	40	40	45	45	45	60	60	60	45	55	55	55	
8. Emptying	60	60	60	180	180	180	60	60	60	180	60	60	60	
9. Push - Out w/u	300	300	300	150	150	100	150	150	150	100	80	80	80	90
10.Intermediate rinse														
11.Push - In w/a														
12.Emptying														
13.Push - Out w/a														
14.Acid Cleaning														
15.Push - In w/w														
16.Emptying														
17.Push- Out														
18.Final rinse	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
19.Emptying	120	120	120	180	180	180	60	60	60	180	60	60	60	
20.Technical	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
21.Pre - rinse	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Total (seconds)	2965	2965	2965	2405	2405	2655	2690	2690	2690	2955	2575	2575	2575	2005
Total (minutes)	49.42	49.42	49.42	40.08	40.08	44.25	44.83	44.83	44.83	49.25	42.92	42.92	42.92	33.42

หมายเหตุ Program 1 for tank, Program 2 for line

ตารางที่ 7 แสดงลำดับขั้นตอนของโปรแกรม CIP ของ Group B

Step	WEEKLY													
	T701 B01	T702 B02	T703 B03	T704 B04	T705 B05	T801 B06	T802 B07	T803 B08	T804 B09	T806 B10	T807 B11	T706 B12	T707 B13	StarterLC1 B14
1. Technical	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2. Pre - rinse	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
3. Push - In	40	40	40	45	45	45	60	60	60	45	55	55	55	
4. Emptying	60	60	60	180	180	180	60	60	60	180	60	60	60	
5. Push - Out	200	200	200	80	80	80	95	95	95	80	60	60	60	70
6. Lye Cleaning	1200	1200	1200	600	600	900	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	900
7. Push - In w/u	40	40	40	45	45	45	60	60	60	45	55	55	55	
8. Emptying	60	60	60	180	180	180	60	60	60	180	60	60	60	
9. Push - Out w/u	300	300	300	150	150	100	150	150	150	100	80	80	80	90
10.Intermediate rinse	240	240	240	150	150	150	240	240	240	150	240	240	240	240
11.Push - In w/a	40	40	40	55	55	45	60	60	60	45	55	55	55	
12.Emptying	60	60	60	60	60	180	60	60	60	180	60	60	60	
13.Push - Out w/a	75	75	75	95	95	80	95	95	95	80	60	60	60	70
14.Acid Cleaning	900	900	900	600	600	900	900	900	900	900	900	900	900	900
15.Push - In w/w	40	40	40	55	55	45	60	60	60	45	55	55	55	
16.Emptying	60	60	60	60	60	180	60	60	60	180	60	60	60	
17.Push- Out	200	200	200	80	80	80	95	95	95	80	60	60	60	70
18.Final rinse	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
19.Emptying	120	120	120	180	180	180	60	60	60	180	60	60	60	
20.Technical	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
21.Pre - rinse	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Total (seconds)	4580	4580	4580	3560	3560	4315	4260	4260	4260	4615	4065	4065	4065	3285
Total (minutes)	76.33	76.33	76.33	59.33	59.33	71.92	71.00	71.00	71.00	76.92	67.75	67.75	67.75	54.75

หมายเหตุ Program 1 for tank, Program 2 for line

Do not operate

ตารางที่ 8 แสดงลำดับขั้นตอนของโปรแกรม CIP ของ Group C

Step	DAILY									
	Line mixing C1	Past 2.5 ton C2	Past 2 ton C3	Past 4 ton C4	HAMBA C5	Line1,2,3 C6	Line 807 C7	Line 4 C9	T809 C10	T808 C11
1. Technical	5	5	5	5	15	5	5	5	5	5
2. Pre - rinse	300	30	300	300	300	300	300	300	300	300
3. Push - In									65	65
4. Emptying									60	60
5. Push - Out	110	460	170	470	110	335	260	110	110	110
6. Lye Cleaning	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
7. Push - In w/u									65	65
8. Emptying									60	60
9. Push - Out w/u	110	460	170	470	110	335	260	110	110	110
10.Intermediate rinse										
11.Push - In w/a										
12.Emptying										
13.Push - Out w/a										
14.Acid Cleaning										
15.Push - In w/w										
16.Emptying										
17.Push- Out										
18.Final rinse	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
19.Emptying									60	60
20.Technical	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
21.Pre - rinse	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Total (seconds)	2365	2795	2485	3085	2375	2815	2665	2365	2675	2675
Total (minutes)	39.42	46.58	41.42	51.42	39.58	46.92	44.42	39.42	44.58	44.58

หมายเหตุ Program 3 for tank, Program 4 for line

ตารางที่ 9 แสดงลำดับขั้นตอนของโปรแกรม CIP ของ Group C

Step	WEEKLY									
	Line mixing C1	Past 2.5 ton C2	Past 2 ton C3	Past 4 ton C4	HAMBA C5	Line1,2,3 C6	Line 807 C7	Line 4 C9	T809 C10	T808 C11
1. Technical	5	5	5	5	15	5	5	5	5	5
2. Pre - rinse	300	30	300	300	300	300	300	300	300	300
3. Push - In									65	65
4. Emptying									60	60
5. Push - Out	110	460	170	270	110	335	260	110	110	110
6. Lye Cleaning	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
7. Push - In w/u									65	65
8. Emptying									60	60
9. Push - Out w/u	110	460	170	200	110	335	260	110	110	110
10.Intermediate rinse	240	240	240	300	240	240	240	240	240	240
11.Push - In w/a									65	65
12.Emptying									60	60
13.Push - Out w/a	110	460	170	300	110	335	260	110	110	110
14.Acid Cleaning	900	900	900	1200	900	1200	900	900	900	900
15.Push - In w/w									65	65
16.Emptying									60	60
17.Push- Out	110	460	170	200	110	335	260	110	110	110
18.Final rinse	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
19.Emptying									60	60
20.Technical	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
21.Pre - rinse	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Total (seconds)	3725	4855	3965	4615	3735	4925	4325	3725	4285	4285
Total (minutes)	*62.08*	*80.92*	*66.08*	*76.92*	*62.25*	*82.08*	*72.08*	*62.08*	*71.42*	*71.42*

หมายเหตุ Program 3 for tank, Program 4 for line

Do not operate

เมื่อเปลี่ยนแปลงระยะเวลาที่ใช้ในการ CIP แล้วพิจารณาระยะเวลาที่ลดลงจากโปรแกรมเดิม เพื่อนำมาหาระยะเวลาการ CIP สารเคมีที่ใช้ในการ CIP ที่ลดลงของอุปกรณ์แต่ละกลุ่มซึ่งจะนำมาใช้ในการคำนวณปริมาณของเป็นดังตารางที่ 10, 11 และ 12 แล้วจึงนำมาสรุปไว้ในตารางที่ 13

ตารางที่ 10 แสดงผลความแตกต่างของระยะเวลาที่ในการ CIP ของโปรแกรมก่อนการทดลองและโปรแกรมหลังการทดลองของGroup A

	T301	T303	T304	T305	T810	T811	T405	T406	T407	Line 5	T408	T409	Line milk Reception	Line Oil& Ingredient	Line's Tank	Tank Milk Truck	Tank Milk Truck	Tank Milk Truck	Tank&Line Deairator	T410
Group A	A1	A2-1	A2-2	A2-3	A3	A4	A5	A6-1	A6-2	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13-1	A13-2	A13-3	A14	A15
T6 Lye cleaning (s)	600	600	600	600	300	300	900	600	600	600	600	600	600	900	600	1200	1440	1620	900	600
T14 Acid cleaning (s)	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300

ตารางที่ 11 แสดงผลความแตกต่างของระยะเวลาที่ในการ CIP ของโปรแกรมก่อนการทดลองและโปรแกรมหลังการทดลองของGroup B

	T701	T702	T703	T704	T705	T801	T802	T803	T804	T806	T807	T706	T707	StarterLC1
Group B	B01	B02	B03	B04	B05	B06	B07	B08	B09	B10	B11	B12	B13	B14
T6 Lye cleaning (s)	600	600	600	1200	1200	900	600	600	600	600	600	600	600	0
T14 Acid cleaning (s)	300	300	300	600	600	300	300	300	300	300	300	300	300	300

ตารางที่ 12 แสดงผลความแตกต่างของระยะเวลาที่ในการ CIP ของโปรแกรมก่อนการทดลองและโปรแกรมหลังการทดลองของGroup C

	Line mixing	ast 2.5 tor	Past 2 ton	Past 4 ton	HAMBA	Line1,2,3	Line 807	Line 4	T809	T808
Group C	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C9	C10	C11
T6 Lye cleaning (s)	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
T14 Acid cleaning (s)	300	300	300	0	300	0	300	300	300	300

จากตารางที่ 10, 11 และ 12 พบว่าค่าฐานนิยมของ Lye Cleaning และ Acid Cleaning เป็นดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 13 แสดงเวลาที่ลดลงเมื่อเปลี่ยนแปลงเวลาที่ใช้ในการ CIP

Group	Lye Cleaning (sec)	Acid Cleaning (sec)
Group A	600	300
Group B	600	300
Group C	600	300

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ผลการทดลอง

จากการทดลองพบว่าระยะที่ลดลงเมื่อเปลี่ยนแปลงโปรแกรมการ CIP เป็นดังตารางที่ 14 เมื่อสุ่มตรวจเชื้อจุลินทรีย์ (TPC) และ Coliform ด้วยการ Swabเชื้อที่แทงค์หลังจากการ CIP และ Sanitize แทงค์เสร็จแล้วพบว่ามีปริมาณ TPC และ Coliformเป็นดังตารางที่ 15

ตารางที่ 14 แสดงระยะเวลาของโปรแกรมการ CIP ที่ลดลงของแต่ละกลุ่มอุปกรณ์

กลุ่ม	ช่วงเวลาก่อนการเปลี่ยนแปลงโปรแกรมการ CIP (นาที)	ช่วงเวลาหลังการเปลี่ยนแปลงโปรแกรมการ CIP (นาที)	Difference
A (Daily)	48.9-55.8	28.42-52.42	3.38-20.48
A (Weekly)	75.8-88.8	50.42-77.08	11.72-25.38
B (Daily)	52.6-59.8	33.42-49.42	10.38-19.18
B (Weekly)	82.4-94.8	54.75-76.92	17.88-27.65
C (Daily)	49.4-61.4	39.42-51.42	9.98-9.98
C (Weekly)	77.1-101.1	62.08-82.08	15.02-19.02

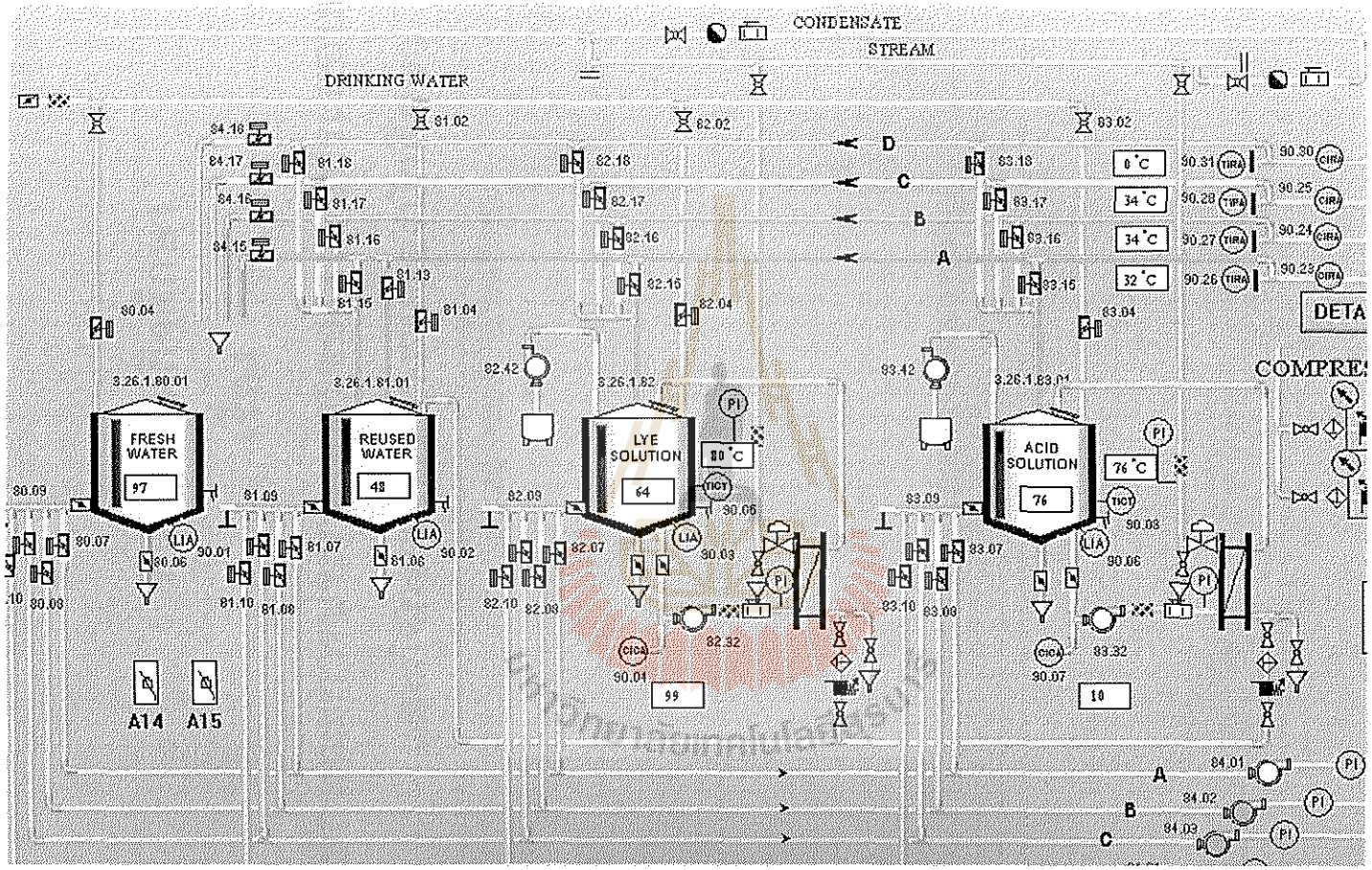
ตารางที่ 15 แสดงปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่อุปกรณ์ภายหลังการเปลี่ยนแปลงโปรแกรม CIP

วัน/เดือน/ปี	อุปกรณ์	Total Plate Count (TPC) (Colony / g)	Coliform (Colony / g)
21/11/01	แทงค์ 810		
	* ภายแทงค์	<1	<1
	* หลัง CIP	24	<1
	* หลังsteam	2	<1
	* ที่กันแทงค์	<1	<1
24/11/01	แทงค์ 701	<1	<1
25/11/01	แทงค์ 702	<1	<1
28/11/01	แทงค์ 807	1	<1
3/12/01	แทงค์ 809	<1	<1

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองลดระยะเวลาการล้างทำความสะอาดด้วยวิธี CIP พบว่าสามารถลดเวลาการทำความสะอาดลงได้ 3 -27 นาที และเมื่อสุ่มตรวจเชื้อจุลินทรีย์ภายหลังการ CIP พบว่า TPC และ Coliform < 1 colony/g

ภาคผนวก



ภาพหน้าจอคอมพิวเตอร์ของกลุ่มแทงค์สารทำความสะอาดแบบCIP

รายงานสหกิจศึกษา
เรื่อง
ลักษณะการประกอบการของสถานประกอบการ และกิจกรรมการทำงานของนักศึกษา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทนำ

เนสท์เล่ เป็นบริษัทผู้ผลิตอาหารรายใหญ่ในโลก เริ่มก่อตั้งเมื่อปีพ.ศ.2409 ณ เมืองเวเวย์ ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ โดย อองรี เนสท์เล่ ได้คิดค้นสูตรอาหารธัญพืชสำหรับเลี้ยงทารกขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2410 ทำให้เนสท์เล่มีชื่อเสียงขึ้น คำว่า" เนสท์เล่ " ในภาษาเยอรมันหมายถึง รังนกเล็กๆ (little net) ดังนั้นเนสท์เล่จึงใช้สัญลักษณ์ รังนกที่มีแม่นกกำลังดูแลลูกน้อยเป็นสัญลักษณ์สื่อถึง ความรัก ความอบอุ่น ความปลอดภัยและความผูกพันในครอบครัว การแสวงหาอาหารเพื่อเลี้ยงดูลูกน้อยเหมือนกับที่เนสท์เล่ผูกพันและพยายามคิดค้นพัฒนาอาหารที่ดีมีคุณภาพเพื่อผู้บริโภค ซึ่งต่อมาสัญลักษณ์นี้ได้กลายเป็นสัญลักษณ์ของผลิตภัณฑ์อาหารชั้นนำที่มีผู้รู้จักและให้ความเชื่อถือทั่วโลก

ผลิตภัณฑ์เนสท์เล่ได้เข้ามาจำหน่ายในประเทศไทยเป็นเวลากว่าร้อยปี จากหลักฐานภาพโฆษณาของนมข้นหวานตรา "แหม่มทูนหัว" ลงพิมพ์ในหนังสือพิมพ์บางกอกไทม์ ฉบับวันที่ 18 ตุลาคม พ.ศ. 2436 เริ่มจัดตั้งบริษัทขึ้นในปี พ.ศ. 2490 และเริ่มก่อสร้างโรงงานแห่งแรกในประเทศไทยเมื่อปี พ.ศ. 2511 ประธานกรรมการและประธานคณะผู้บริหารกลุ่มเนสท์เล่ประเทศไทยคือ นายโทมัส เอส. โคลีย์ มีสำนักงานใหญ่ตั้งอยู่ที่อาคารอัมรินทร์ทาวเวอร์ กรุงเทพมหานคร มีศูนย์กระจายสินค้าอีก 10 กว่าแห่งทั่วประเทศ และมีโรงงานทั้งหมด 8 แห่งซึ่งจะมีการเปลี่ยนแปลงเป็น 6 แห่งเร็วๆนี้

บริษัท เนสท์เล่ แดรี่ (ประเทศไทย) จำกัด โรงงานปากช่อง ตั้งอยู่ที่ 90 หมู่ 8 ถ. มิตรภาพ ต. พญาเย็น อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา 30320 เริ่มก่อตั้งเมื่อ 2 กุมภาพันธ์ 2531 และเนสท์เล่เข้ามาถือหุ้นใหญ่เมื่อ ปี พ.ศ.2539 มีพื้นที่ทั้งหมด 32 ไร่ เป็นบริษัทในเครือของ เนสท์เล่ (ประเทศไทย) จำกัด โดยที่โรงงานแห่งนี้ดำเนินการผลิตผลิตภัณฑ์น้ำนมแปรรูปเป็นส่วนใหญ่ จะรับซื้อน้ำนมดิบจากสหกรณ์โคนมทั้งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือ ผลิตภัณฑ์ของบริษัท ได้แก่ ผลิตภัณฑ์นมพาสเจอร์ไรส์ น้ำผลไม้ เครื่องดื่มเนสที ผลิตภัณฑ์โยเกิร์ต ผลิตภัณฑ์ทอปปิ้งและไซรัป ผลิตภัณฑ์พุดดิ้ง และผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตพร้อมดื่มที่จ้างบริษัทโชคชัยผลิต นอกจากนี้จะมีการทดลองทำผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ ออกจำหน่ายตามความต้องการของตลาดอยู่เสมอ

ปริมาณของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในแต่ละครั้งจะมีจำนวนไม่มากนัก แต่จะเน้นการผลิตผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายตามยอดการสั่งซื้อที่ได้รับในแต่ละสัปดาห์ เมื่อผลิตได้ครบตามออเดอร์แล้วจะนำไปจัดเก็บเพื่อรอจำหน่ายที่ ศูนย์กระจายสินค้า (Distribution Center) ตั้งอยู่ที่ 10/9 หมู่ 16 ถ. ศรีนครินทร์ ต. บางแก้ว อ.บางพลี จ. สมุทรปราการ โดยจะมีโกดังเก็บสินค้าที่ส่งมาจากโรงงานในเครือมารวบรวมไว้ แล้วจะส่งขายให้กับลูกค้าตามห้างสรรพสินค้าสำคัญในเมืองใหญ่ๆ และตัวแทนจำหน่ายทั่วประเทศ

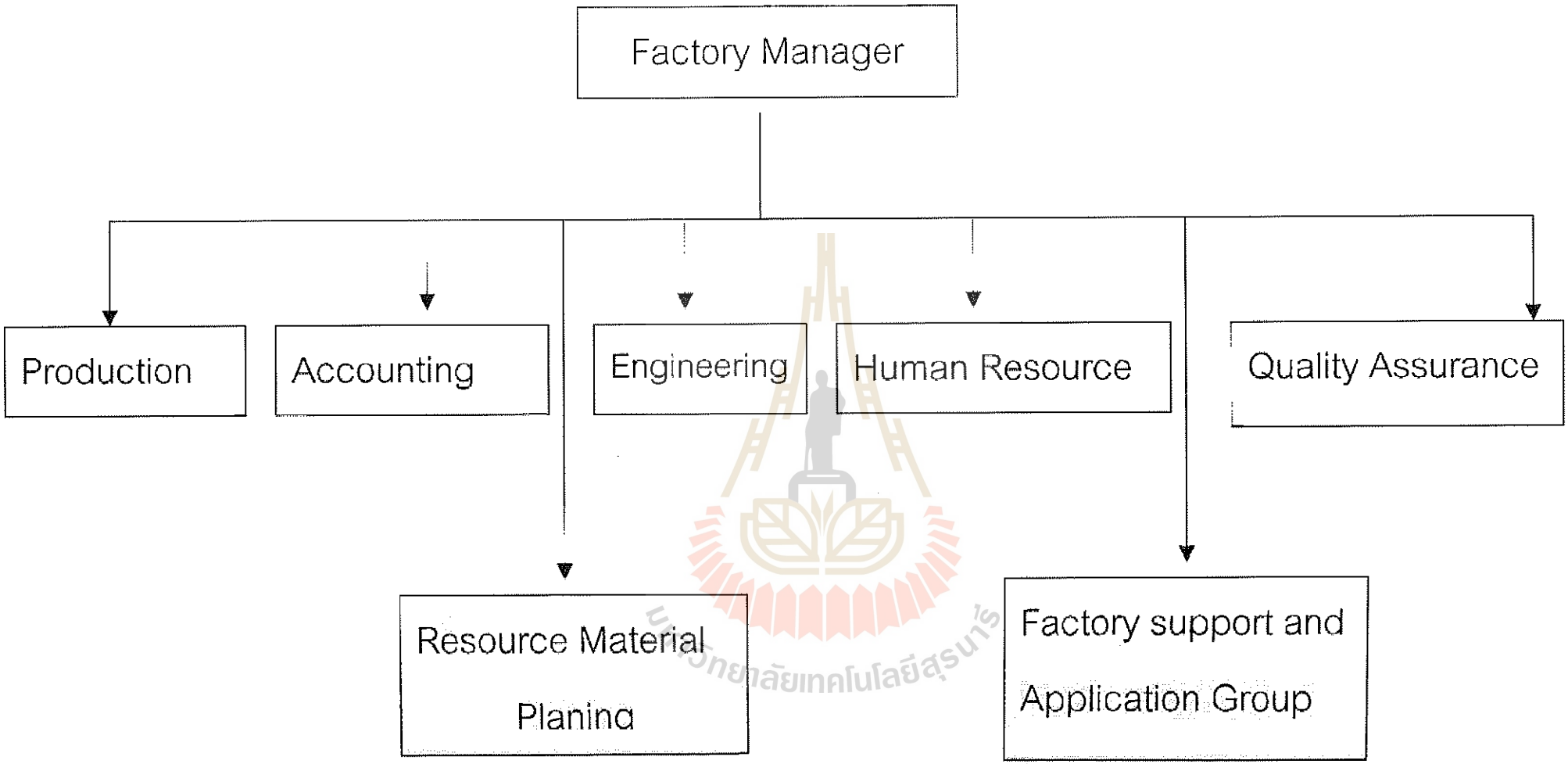
การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาในภาคการเรียนที่ 2 ปี 2544 นี้ เริ่มในวันที่ 10 กันยายน 2544 ถึง วันที่ 28 ธันวาคม 2544 รวมทั้งสิ้นเป็นเวลา 16 สัปดาห์ ในแผนก Production โดยมี Manager คือ คุณธนบุล คุ้มเกียรติ ส่วน Supervisor คือ คุณปรีชา ถิ่นถลาง คุณจตุพร สกุลจุฑาทิพย์ และคุณจักกฤษณ์ ดีเกตุ

วัตถุประสงค์

หลังจากที่ดิฉันได้มีโอกาสเข้ามาปฏิบัติงานที่ บริษัท เนสท์เล่ แดรี่ (ประเทศไทย) จำกัด ที่โรงงานปากช่อง ดิฉันคาดหวังไว้ว่า เมื่อเสร็จสิ้นจากการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายแล้ว ดิฉันจะได้รับความรู้ใหม่ ๆ ทักษะและประสบการณ์ในการทำงาน นอกเหนือจากที่เรียนรู้ในบทเรียนเพิ่มขึ้นดังนี้

1. ความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือและอุปกรณ์ในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์นม
2. ทักษะความชำนาญส่วนบุคคลในการปฏิบัติงาน
3. ทักษะด้านการติดต่อสื่อสารกับบุคคลในระดับต่าง ๆ
4. ทักษะการทำงานรวมกับผู้อื่น และการมีมนุษย์สัมพันธ์
5. ประสบการณ์ในการทำงานในสถานการณ์จริง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ภาพที่ 1 แสดงการจัดโครงสร้างภายในของบริษัทเนสท์เล่ แดรี่ (ประเทศไทย)จำกัด โรงงานปากช่อง

โปรแกรมการฝึกงาน

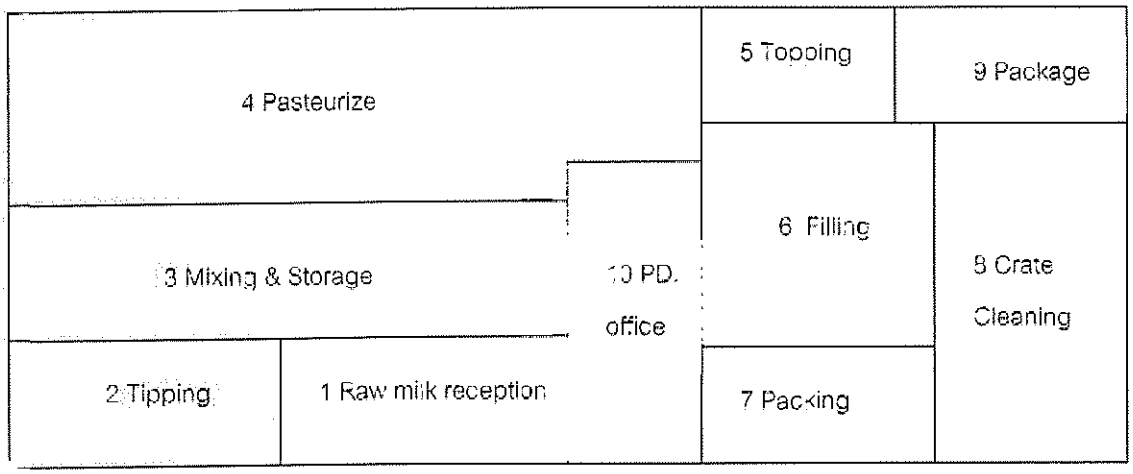
สัปดาห์ที่ 1	Line การรับน้ำนมดิบ
สัปดาห์ที่ 2	ระบบเครื่องแยกครีม
สัปดาห์ที่ 3 - 4	การผสมส่วนผสมต่างๆ
สัปดาห์ที่ 5 - 6	การฆ่าเชื้อผลิตภัณฑ์
สัปดาห์ที่ 7	การตรวจวิเคราะห์คุณภาพ
สัปดาห์ที่ 8 - 9	การ CIP ล้างทำความสะอาด
สัปดาห์ที่ 10 - 11	การผลิตผลิตภัณฑ์ Topping
สัปดาห์ที่ 12	หลักการควบคุมเครื่อง RT8
สัปดาห์ที่ 13	หลักการควบคุมเครื่อง Hamba
สัปดาห์ที่ 14	หลักการควบคุมเครื่อง Bisignano
สัปดาห์ที่ 15	หลักการควบคุมเครื่องบรรจุ Elopak
สัปดาห์ที่ 16	ระบบการ Key usage และการจ่ายสินค้า

งานทั่วไป

1. การทำวิธีการใช้เครื่องแยกครีม
2. การตรวจเช็คอุปกรณ์เครื่องแก้วในพื้นที่การผลิต
3. การร่วมกิจกรรม 5 ส.
4. การปรับมาตรฐานของ Flow meter รับน้ำนมดิบ
5. การเข้าอบรมเรื่อง Haccp & QMS
6. การเข้าร่วมการอบรมความปลอดภัยในการทำงาน ในด้านการป้องกันอัคคีภัยและการดับเพลิง
7. การเข้าร่วมกิจกรรมการประหยัดน้ำและพลังงาน
8. จัดทำการ์ดอวยพรวันปีใหม่
9. การทำโครงงานเรื่อง ลดการสูญเสียสารเคมีเนื่องจากการ CIP
10. การเข้าร่วมกิจกรรมวันของการทำความสะอาด (Big Cleaning Day)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

แผนผังของฝ่ายผลิต



ภาพที่ 2 แสดงแผนผังของพื้นที่ฝ่ายผลิต

จากแผนผังสามารถแบ่งส่วนของฝ่ายผลิตได้ 10 ส่วน ดังต่อไปนี้

1. บริเวณห้องรับน้ำนมดิบ (Raw milk reception)

การรับน้ำนมดิบจากรถส่งน้ำนมดิบนั้น จะเกี่ยวข้องพนักงานทั้งในฝ่ายควบคุมคุณภาพ (Q.A) และฝ่ายผลิต (P.D.) ช่วงแรกเมื่อรถส่งนมดิบมาถึงนั้น พนักงานฝ่าย Q.A. จะตรวจสอบคุมภาพของน้ำนมดิบในด้าน ปริมาณของแข็ง (TS) สารปฏิชีวนะ (antibiotic) ความเป็นกรดด่างของน้ำนมด้วยการใช้ alcohol test จุดเยือกแข็งของน้ำนม(Freezing) ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์และปริมาณโซมาติกเซลล์ที่พบในน้ำนม ตรวจหานมผง และปริมาณไขมัน ซึ่งจะมีรายละเอียดและลักษณะเฉพาะของนมดิบดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 แสดงรายละเอียดการตรวจสอบและลักษณะเฉพาะของนมดิบ

Description	Specification
Antibiotic (CCP)	Negative
Alcohol test	Negative
Acidity (%)	0.12-0.16 %
pH	6.4-6.8
Temperature	$< 8\ ^{0}C$
Specific Gravity	1.027-1.034
Fat (%)	>3.7
Total solid content (%)	12.3

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Direct Count	
- Somatic cell	ต่ำกว่า 600,000 cel.
- Bacteria cell	ต่ำกว่า 600,000 cell
Peroxide Test	Negative
Freezing Point	-0.52 ^{0}C
Taste	กลิ่นรสปกติ ไม่ขมเฝื่อน
Total Plate Count	ต่ำกว่า 600,000 cell

เมื่อพนักงาน Q.A. ตรวจน้ำนมดิบผ่าน จึงบอกผลการตรวจสอบให้พนักงานฝ่าย P.D. ทราบ แล้วพนักงาน P.D. จะต่อท่อรับน้ำนมดิบที่ผ่านการทำความสะอาดแล้วเข้ากับท่อส่งนมจากแทงค์ของรถส่งนม แล้วจึงเปิดปั๊มดึงนมเข้า line ส่งผ่านตัวกรองเพื่อกรองเศษของแข็งออกจากนม ผ่านเพลทเย็น(Cooling plate) เพื่อลดอุณหภูมิของนมให้อยู่ในสภาพที่ชะลอการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ และส่งน้ำนมไปทำการ Pre – heat ที่เครื่องเทอร์ไมซ์ พร้อมกับลดอุณหภูมิลงและส่งไปเก็บยังแทงค์เก็บน้ำนม (Silo tank) ที่อยู่ในห้องรับน้ำนมดิบ หรือในห้องผสม ซึ่งจะต้องปรับให้มีอุณหภูมิไม่เกิน 6 องศาเซลเซียสและเปิดใบพัดกวนน้ำนมเพื่อป้องกันการแยกชั้นไขมันของน้ำนม

ความสำคัญอีกบระการหนึ่งก็คือ ห้องรับน้ำนมดิบนี้จะมีถังผสม (Liquid vertor) ที่มีใบพัดกวนส่วนผสมต่างๆ ให้เป็นเนื้อเดียวกัน โดยส่วนผสมที่เป็นผงจะเทลงมาจาก Hopper ในห้อง Tipping ส่วนของเหลวจะนำมาจากถังบรรจุมาปั๊มใส่ถังผสม เมื่อผสมเรียบร้อยแล้วจะส่งเข้าไปเก็บยังแทงค์ในห้อง Mixing เพื่อรอการพาสเจอร์ไรส์ต่อไป

2. ห้องเทส่วนผสม (Tipping)

ลักษณะที่สำคัญของห้องนี้คือจะต้องเป็นบริเวณที่แห้งไม่อับชื้น ในห้องนี้มี Hopper สำหรับเทผงของส่วนผสม ซึ่งมีลักษณะเป็นปล่องโลหะสี่เหลี่ยมขนาดใหญ่ที่มีฝาปิดด้านบนซึ่งอยู่ในแนวลาดเอียง มีตะแกรงสำหรับกรองฝุ่นผงและของแข็งอื่นๆ รองรับ ปล่องมีขนาดลดลงและยื่นลงไปยังห้องรับน้ำนมดิบ โดยปล่องนั้นจะตรงพอดีกับปากของแทงค์ผสมส่วนผสม (Liquid vertor) วัตถุดิบที่ใช้ในส่วนส่วนผสมจะมีทั้งที่เป็นของแข็งหรือผง :ช่น นมผงขาดไขมัน น้ำตาล ซึ่งจะต้องระมัดระวังสิ่งปนเปื้อน เศษผงต่างๆ วัตถุดิบที่เป็นของเหลว เช่น น้ำมัน น้ำนม น้ำสะอาด เมื่อมีออเดอร์การผลิตเข้ามาพนักงานจะชั่งส่วนผสมที่เป็นผงตามสูตรของผลิตภัณฑ์ชนิดนั้นที่ห้องเก็บ Flavour ให้ครบ แล้วจึงนำไปเทบน Hopper เมื่อส่วนผสมตกลงในแทงค์ผสมใบพัดจะหมุนกวนสารให้เข้ากัน ซึ่งจะต้องกะเวลาการเทให้เหมาะสมไม่เกิดการล้นแทงค์กวนส่วนผสมขึ้น และด้านข้างของHopperจะมีปล่องขนาดเล็กอีกปล่องหนึ่งสำหรับเทน้ำผลไม้เข้มข้น เมื่อเทผสมส่วนผสมเสร็จแล้วจะนำผลิตภัณฑ์ที่ได้ไปเก็บใน แทงค์ที่ห้องผสม

3. ห้องผสมและเก็บผลิตภัณฑ์ (Mixing & Storage)

ห้องนี้จะมีแทงค์จำนวนมากเพื่อเก็บผลิตภัณฑ์ที่ผสมเรียบร้อยแล้ว จะเปิดใบพัดกวนผลิตภัณฑ์เพื่อให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน และพนักงานฝ่าย PD. จะตรวจวัดปริมาณองค์ประกอบของผลิตภัณฑ์แล้วจึงปรับปริมาณขององค์ประกอบด้วยการคำนวณด้วยวิธี Person Square เมื่อปริมาณของส่วนประกอบอยู่ในช่วงที่กำหนด แล้วจึงนำไปผ่านกระบวนการให้ความร้อนด้วยการพาสเจอร์ไรส์ สำหรับ milk baseที่จะนำไปทำโยเกิร์ตนั้นจะต้องบรรจุไว้ในแทงค์เป็นเวลา 3 ถึง 4 ชั่วโมง ก่อนที่จะนำไปพาสเจอร์ไรส์เพื่อให้เกิดการดูดซับน้ำ (Hydration) ซึ่งจะช่วยให้เนื้อสัมผัสของโยเกิร์ตเนียนดี นอกจากนี้แล้วยังนำโยเกิร์ตและไมโลเมื่อผสมเสร็จแล้วจะต้องนำมาผ่าน Deairator tankเพื่อดึงอากาศออกจากโยเกิร์ตและไมโลก่อนที่จะนำไปพาสเจอร์ไรส์ ซึ่งจะทำให้การไหลของผลิตภัณฑ์เป็นปรกติไม่เกิดฟองอากาศขึ้นในท่อ

อุปกรณ์อื่นๆ ในห้อง ได้แก่ เครื่องเทอร์ไมซ์ ให้ความร้อนแก่น้ำนมดิบเพื่อเป็นการ Pre – heat น้ำนมดิบที่อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 11 วินาที ก่อนที่จะนำน้ำนมไปผลิตเพื่อทำลายเอนไซม์และเชื้อโรคเบื้องต้น เมื่อเทอร์ไมซ์น้ำนมเสร็จแล้วจะส่งไปเก็บยังแทงค์เก็บน้ำนมแทงค์ใดแทงค์หนึ่ง ได้แก่ แทงค์ 301, 303, 304 และ 305 ที่อยู่ในห้องเดียวกันนี้และมีเครื่องแยกครีมซึ่งจะนำนมที่ผ่านการเทอร์ไมซ์มาเข้าเครื่องแยกครีม เมื่อแยกแล้ว Skim milk ที่ได้จะส่งไปเก็บในแทงค์เก็บน้ำนม (303 หรือ 304หรือ 305) ส่วนครีมจะเก็บไว้ในถังพลาสติกแล้วนำไปเก็บไว้ในห้องเย็น

4. ห้องพาสเจอร์ไรส์ (Pasteurize)

อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการพาสเจอร์ไรส์ผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ จะอยู่ในห้องนี้ ได้แก่ เครื่องพาสเจอร์ไรส์ 2 ตันสำหรับพาสเจอร์ไรส์น้ำผลไม้, 2.5 ตันสำหรับพาสเจอร์ไรส์โยเกิร์ต, 4 ตันและเครื่องพาสเจอร์ไรส์ESLจะต่อเข้าด้วยกันสำหรับพาสเจอร์ไรส์ผลิตภัณฑ์อื่น เครื่องโฮโมจีไนซ์เพื่อทำให้ไขมันในนมแตกตัวเป็นโมเลกุลเล็กๆและรวมเป็นเนื้อเดียวกันกับส่วนผสมอื่นๆ , บาลานซ์แทงค์เพื่อควบคุมปริมาณของผลิตภัณฑ์ให้อยู่ในระดับเพียงพอต่อการพาสเจอร์ไรส์ และแทงค์เก็บผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการพาสเจอร์ไรส์แล้ว ทั้งยังมีแทงค์บ่มหัวเชื้อ (Starter tank) สำหรับโยเกิร์ตแอลซี – วัน และแทงค์บ่มโยเกิร์ต (Yoghurt incubation tank) เมื่อผลิตภัณฑ์ผ่านการพาสเจอร์ไรส์แล้วจะส่งเข้าไปเก็บในแทงค์เพื่อรอการบรรจุ ซึ่งแต่ละแทงค์จะต่อท่อเชื่อมกับเครื่องบรรจุซึ่งอยู่ในห้องบรรจุ สำหรับโยเกิร์ตเมื่อผ่านการพาสเจอร์ไรส์แล้วจะนำไปในแทงค์สำหรับบ่มโยเกิร์ต ได้แก่ 701, 702 และ 703 แล้วจึงเติมหัวเชื้อ (Starter)และบ่มไว้ประมาณ 6 - 7ชั่วโมงรอจนกว่าค่า pH ของโยเกิร์ตจะลดลงถึง 4.60 แล้วจึงจะนำไปบรรจุ

การพาสเจอร์ไรส์ผลิตภัณฑ์จะให้ความร้อนสูง เวลาสั้น เพื่อคงสภาพคุณค่าทางสารอาหาร องค์ประกอบทางด้าน เคมี สี เนื้อสัมผัสและรสชาติ ไม่เปลี่ยนแปลงไป และอาจมีการนำผลิตภัณฑ์

Rework กลับมาผสมในผลิตภัณฑ์ชนิดเดียวกันได้ไม่เกิน 10% แล้วจึงนำไปฆ่าเชื้อซ้ำ (Re - pasteurize) สำหรับผลิตภัณฑ์ Rework นี้มาจากพบสิ่งผิดปกติในผลิตภัณฑ์ เช่นผลการตรวจเชื้อจุลินทรีย์ไม่ผ่านแต่ไม่ใช่เชื้อโคลิฟอร์ม พบเศษผง เศษไม้ และเมื่อพาสเจอร์ไรส์เสร็จแล้วจะทำการลดอุณหภูมิผลิตภัณฑ์แล้วจึงต่อท่อ line ไปยังเครื่องบรรจุ

เครื่องพาสเจอร์ไรส์ที่ใช้อยู่ที่มีลักษณะเป็น Plate heat exchanger ได้แก่ เครื่องพาสเจอร์ไรส์ 2.5 ตัน ส่วนเครื่องพาสเจอร์ไรส์ 2 ตันเป็นเครื่องพาสเจอร์ไรส์แบบ tubular ซึ่งจะไม่มีตัวกรองผลิตภัณฑ์เนื่องจากเครื่องนี้ใช้พาสเจอร์ไรส์น้ำผลไม้ที่มีเส้นใยของเนื้อผลไม้อยู่ สำหรับเครื่องพาส-เจอร์ไรส์ ESL เป็นเครื่องพาสเจอร์ไรส์ที่มีลักษณะการทำงานแบบ Infusion และ Cyclone คือมีการสเปรย์ผลิตภัณฑ์เข้าไปผสมกับไอน้ำร้อนเป็นการให้ความร้อนโดยตรง แล้วจึงไปดึงเอาน้ำออกด้วยการหมุนแบบไซโคลน ซึ่งจะกำจัดปริมาณน้ำออกไปได้เท่ากับปริมาณน้ำที่นำมาผสม

5. ห้องทำส่วนผสมที่เป็นผลไม้ และผลิตภัณฑ์ทอปปิ้ง(Topping)

การทำผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของผลไม้จะต้องมาเตรียมส่วนของผลไม้ที่ห้องนี้ ได้แก่ ผลไม้ (Fruit base) หรือคาราเมล (Caramel) ที่เป็นส่วนผสมของโยเกิร์ต สำหรับ Fruit base นั้นจะเก็บในถุงสภาพแช่แข็ง ดังนั้นก่อนที่จะนำมาใช้จะต้องนำมาทำให้ละลาย (thawing) ในถังที่มีน้ำยา Oxonia (Sodium tripnosphate) ความเข้มข้น 0.3 – 0.4 % นาน 5 นาที แล้วจึงใส่ลง hopper เข้าสู่ท่อที่จะไปผสมกับโยเกิร์ตที่เป็นส่วนของ milk base ด้วยการหมุนของสกรูในท่อจนเป็นเนื้อเดียวกันและมีสีสม่ำเสมอแล้วจึงนำไปเก็บไว้ในแทงค์ขนาดเล็กของตัวเครื่องบรรจุ ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ราดหน้าไอศกรีม (Topping) สำหรับส่ง Mc Donald ' s และผลิตภัณฑ์พุดดิ้ง (Pudding) จะผลิตที่ห้องนี้โดยจะมีอุปกรณ์ได้แก่ หม้อต้ม(Kettle)ที่มีใบพัดกวนส่วนผสมให้เข้ากัน สำหรับใบที่1และ2 ใช้ผลิต topping ส่วนใบที่ 3 มี line ท่อต่อไปยังเครื่องบรรจุ Bisignano ในห้อง filling เมื่อผสมกันแล้วจะเริ่มทำการฆ่าเชื้อแบบพาสเจอไรส์ที่อุณหภูมิ 85 – 90 ^{0}C ใช้เวลาไม่ต่ำกว่า 30 นาที แล้วจึงพักไว้ในหม้อต้มที่ 80 ^{0} C ไม่เกิน 1 ชั่วโมง สำหรับการผลิต Hot fudge toppingจะเพิ่มกระบวนการโฮโมจีไนเซชั่น (Homogenization) ที่ความดัน 90- 120 bar หลังการพาสเจอไรส์เพื่อทำให้ผลิตภัณฑ์มีเนื้อเดียวกันและมีความหนืดที่เหมาะสม ทั้งนี้พนักงานจะต้องสุ่มตัวอย่างไปตรวจคุณภาพและลักษณะปรากฏด้วย เมื่อทำผลิตภัณฑ์ที่ใช้ราดหน้าไอศกรีมเสร็จแล้วจะบรรจุลงในกระปุกพลาสติกขาวขุ่นและใช้เครื่องรีดฟอยด์ที่เป็นฝาของกระปุกปิดทับจนสนิทแล้วจึงนำไปเก็บไว้ในห้องเย็น สำหรับผลิตภัณฑ์พุดดิ้ง (Pudding) เมื่อผลิตเสร็จแล้วจะส่งไปยังเครื่องบรรจุ Bisignano เพื่อบรรจุลงในถ้วยของพุดดิ้ง

6 ห้องบรรจุ (Filling)

เครื่องบรรจุสามารถยิงโค้ดบอกวันหมดอายุได้ทุกเครื่องยกเว้นเครื่อง Serac Double เครื่องบรรจุมี 6 เครื่อง ได้แก่ เครื่องบรรจุสำหรับภาชนะแบบถ้วยมี 2 เครื่อง คือ Hamba และBisignanc ที่บรรจุโยเกิร์ตไขมันต่ำได้ 2 ขนาด คือ 90 กรัมและ 150 กรัม โยเกิร์ตแอลซี – วัน ขนาด 125 กรัม แต่

สำหรับเครื่อง Hamba จะไม่สามารถบรรจุของเหลวร้อนได้ดังนั้นจึงใช้เครื่อง Bisignano ในการบรรจุพุดดิ้งขนาด 80 กรัมซึ่งพุดดิ้งที่บรรจุนี้เป็นของเหลว ดังนั้นจะต้องนำไปเก็บไว้ในห้องเย็นเพื่อทำให้พุดดิ้งแข็งตัว และบางครั้งอาจทำให้ถ้วยยุบบุบได้เนื่องจากเกิด Vacuum ขึ้นระหว่างการแข็งตัว เครื่องบรรจุ Serac Double สำหรับภาชนะบรรจุแบบแกลลอนขนาด 5000 cc. สำหรับ Fresh milk, Whipping cream สำหรับ Soft Serve Ice cream จะบรรจุลงในถุงขนาด 9460 cc. เครื่องบรรจุ Elopak ใช้บรรจุผลิตภัณฑ์ที่มีภาชนะเป็นกล่องกระดาษสี่เหลี่ยมได้แก่ น้ำส้มและเนสที เลมอน ขนาด 500 และ1000 cc. เนสที มิกซ์ฟรุต น้ำผลไม้รวม น้ำผักและผลไม้รวม ขนาด 1000 cc. Whipping cream , Half cream และ Fresh milk ขนาด 946 cc. เครื่องบรรจุ RT8 ใช้กับภาชนะบรรจุแบบขวดของไมโลขนาด 120 cc. เครื่องบรรจุ R8E ใช้กับภาชนะบรรจุแบบขวดของเนสที เลมอน ขนาด 200 cc.

การทำงานของพนักงาน,ผู้ควบคุมเครื่อง (Operator) จะต้องควบคุมการทำงานของเครื่องให้เป็นปกติ คอยควบคุมผลิตภัณฑ์ให้เข้าเครื่องในปริมาณเหมาะสมกับอัตราการทำงานของเครื่อง ความสะอาดของตัวเครื่องบรรจุซึ่งจะต้องมีการทำความสะอาดด้วยการ CIP แล้วฆ่าเชื้อด้วยไอน้ำร้อนหรือน้ำยาฆ่าเชื้อ Oxonia ทั้งนี้ก่อนการทำงานพนักงานจะต้องล้างมือให้สะอาดและเช็ดมือให้แห้งและจะต้องฉีดแอลกอฮอล์ 70 % ที่มือเป็นประจำทุกระยะการทำงาน เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อโรคกับผลิตภัณฑ์

7. ห้องเก็บผลิตภัณฑ์บรรจุลงลัง (Packing)

ห้องนี้อาจเรียกว่าห้องท้าย line filling ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตและบรรจุลงภาชนะเสร็จแล้วจะส่งเก็บไว้ในห้องนี้โดยมีรางต่อจากเครื่องบรรจุส่งมาให้พนักงานเก็บผลิตภัณฑ์ใส่ลังประจำอยู่ทุกเครื่องบรรจุ แล้วพนักงานฝ่ายห้องเย็นของแผนก Raw material Planing จึงนำไปเก็บในห้องเย็นที่มีประตูเชื่อมถึงกันเพื่อรักษาอุณหภูมิให้ต่ำประมาณ 4 องศาเซลเซียสก่อนที่จะจัดส่งไปเก็บไว้ที่ Distribution Center ทิศรีนครินทร์

8. บริเวณล้างลัง (Crate Cleaning)

ลังเป็นภาชนะสำหรับเก็บรวบรวมผลิตภัณฑ์ไว้เป็นกลุ่มตาม lot number เพื่อจัดเรียงไว้เป็นส่วนๆ ตามปริมาณการสั่ง ดังนั้นพนักงานในส่วนของท้าย line หรือ พนักงานประจำบริเวณล้างลังจะต้องล้างทำความสะอาดลังที่ส่งกลับมาจากสวนต่างๆ ด้วยเครื่องล้างลังเป็นประจำ ก่อนที่จะนำลังมาใช้บรรจุผลิตภัณฑ์เพื่อส่งออกจากโรงงาน

9. บริเวณเตรียมภาชนะสำหรับบรรจุ (Package prepare)

เป็นบริเวณที่เก็บภาชนะบรรจุพวกแกลลอน กล่อง ลัง ถ้วยและฟอยด์ต่างๆ ที่เบิกมาจากสโตร์ที่เก็บของเพื่อนำไปเป็นภาชนะใส่และปิดผนึกผลิตภัณฑ์ โดยจะมีเครื่องทำความสะอาดแกลลอนและ

ขวดไมโลด้วยการใช้ลมเป่าฝุ่นและเศษผงออกไป ทั้งยังมีเครื่องยิงโค้ด(code)ที่แกลลอนสำหรับ Whipping cream และนมสดพาสเจอร์ไรส์ เป็นต้น

10. ห้องสำนักงานของฝ่ายผลิต (Production office)

ในห้องนี้จะแบ่งเป็น 3 ห้องย่อยได้แก่ ห้องควบคุม (Control room) ห้องทำงานของ Supervisor และห้องทำงานของ Manager สำหรับ Control room จะเป็นห้องที่ติดตั้งคอมพิวเตอร์ไว้เพื่อควบคุมการทำงานของระบบต่างๆ ตั้งแต่การรับนมดิบ การผสม การพาสเจอร์-ไรเซอร์ การบรรจุ และการ CIP พนักงานที่เป็น Operator จะเป็นผู้ดูแลห้อง ส่วนห้องทำงานของ Supervisor นั้นนอกจากจะเป็นที่ทำงานของ Production supervisor แล้วยังเป็นที่ทำงานของ Warehouse supervisor และ Warehouse administater ซึ่งพนักงานที่มีหน้าที่เช็คสินค้าเข้าและออกจากโรงงานอีกด้วยเพื่อการประสานงานกันได้สะดวก

ผลิตภัณฑ์ของโรงงาน

ผลิตภัณฑ์ของโรงงานส่วนใหญ่จะเป็นผลิตภัณฑ์นม เนื่องจากโรงงานตั้งอยู่ใกล้กับแหล่งเลี้ยงโคนม ส่วนเครื่องดื่มที่มีส่วนผสมของน้ำผลไม้และน้ำผลไม้ก็ได้รับความนิยมมากและมีอัตราการผลิตค่อนข้างสูง ปริมาณการผลิตทั้งหมดไม่มากนักแต่จะเน้นการผลิตผลิตภัณฑ์ที่หลากหลาย ดังนั้นผลิตภัณฑ์ของโรงงานจึงมีหลายชนิดและจะมีการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ ออกมาอยู่เสมอให้ทันกับความต้องการของตลาด ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2 แสดงผลิตภัณฑ์ของโรงงานปากช่องและรายละเอียดของแต่ละผลิตภัณฑ์

ชื่อผลิตภัณฑ์	กลิ่นรส	ลักษณะและขนาด	ส่วนประกอบ
นมสด (Fresh milk)	รสจืด	น้ำนมสดที่ผ่านการฆ่าเชื้อบรรจุในกล่องกระดาษขนาด 946 ml.	นมสด นมผงขาดมันเนยและน้ำ
นมจืดไขมันต่ำ (Low fat milk)	รสจืด	น้ำนมสดที่ผ่านการฆ่าเชื้อบรรจุในกล่องกระดาษขนาด 946 ml.	นมสด หางนม และ นมผงขาดมันเนย
Half cream (Coffee cream)	รสจืดมัน มีกลิ่นหอมของน้ำนม	ผลิตภัณฑ์ที่นำไปเพิ่มรสชาติให้กับกาแฟ บรรจุในกล่องขนาด 946 ml.	นมสด และครีม
Whipping cream	รสจืดข้นมัน	ครีมที่นำไปเป็นส่วนประกอบในการแต่งหน้าเค้กหรือรับประทานกับผักและผลไม้ขนาด 946 และ 5000ml.	นมสด ครีม นมผงขาดมันเนย น้ำตาล สเตบิไลเซอร์และน้ำ
ไอศกรีม (Soft serve ice cream)	รสหวานมันมีกลิ่นหอมของน้ำนม มีรสธรรมดา วนิลาและชอคโกแลต	ผลิตภัณฑ์อยู่ในรูปของเหลวบรรจุลงในถุงขนาด 9460 ml.	นมผงขาดมันเนย น้ำมันปาล์ม เวย์ผง น้ำตาล น้ำเชื่อมกลูโคส กลิ่นรส สเตบิไลเซอร์และน้ำ

ชื่อผลิตภัณฑ์	กลิ่นรส	ลักษณะและขนาด	ส่วนประกอบ
ไมโล (Milo)	รสชอคโกแลต	เครื่องดื่มบรรจุขวดขนาดเล็ก 120 ml.	ส่วนของโกโก้ และส่วนของนม
โยเกิร์ตธรรมชาติ (Plain yoghurt)	รสจืดนุ่มและมัน	โยเกิรต์ที่ผ่านการบ่มจนมีค่า pH4.6 ไม่ผสมผลไม้บรรจุในถ้วยขนาด 90 และ150 กรัม	หัวเชื้อผง นมผงขาดมันเนย สเตบิไลเซอร์ น้ำ และไขมันนม
โยเกิร์ตไขมันต่ำ (Lite yoghurt)	รสบลูเบอรี่ รสผลไม้รวม รสผสมวุ้นมะพร้าว และลูกตาล รสสตรอเบอรี่ รสผสมเม็ดบัวและถั่วแดง	โยเกิร์ตที่ผ่านการบ่มจะมี pH ต่ำกว่า 4.6 ผสมผลไม้หลากรสมีทั้งขนาด 90 และ150 กรัม	ส่วนของโยเกิร์ต : นมผงขาดมันเนย ไขมันนม สเตบิไลเซอร์ น้ำตาล หัวเชื้อผง ส่วนของผลไม้และน้ำ
โยเกิร์ตแอลซีวัน (LC1 yoghurt)	รสสตอเบอรี่ รสบลูเบอรี่ รสคาราเมล รสแอปเปิ้ล และรสธรรมชาติ	โยเกิร์ตที่บ่มด้วยเชื้อแลคโตบาซิลัสชนิดพิเศษบรรจุถ้วยขนาด 125 กรัม	หัวเชื้อ นมผงขาดมันเนย ไขมันนม สเตบิไลเซอร์ น้ำตาลและน้ำ
เนสที เลมอน (Nestea lemon)	รสมะนาวมีกลิ่นหอมของชา	เครื่องดื่มรสรามะนาวมี 2 ขนาดคือขวด 200 cc.และกล่องขนาด 500 และ 1000 cc.	น้ำตาล วิตามินซี ชาผง กลิ่นรสมะนาวและ น้ำมะนาวเข้มข้น
เนสที มิกซ์ ฟรุต (Nestea Mix Fruit Flavour)	รสชาและน้ำผลไม้รวม มีกลิ่นผลไม้รวม	เครื่องดื่มรสรามีกลิ่นผลไม้รวมมีขนาด1000 cc.	น้ำตาล วิตามินซี มาลิกแอซิด ชาผง น้ำผลไม้รวมเข้มข้น กลิ่นรสผลไม้รวม
น้ำผลไม้รวม (Tropical fruit juice)	รสผลไม้หลายชนิดหวาน มีกลิ่นหอม	เครื่องดื่มน้ำผลไม้ขนาด 1000 cc.	น้ำผลไม้รวมเข้มข้น น้ำตาล วิตามินแร่ธาตุและน้ำ
น้ำส้ม (Orange juice)	รสส้ม หวานอมเปรี้ยว	เครื่องดื่มน้ำผลไม้ขนาด 1000 cc.	น้ำส้ม และวิตามินซีและน้ำ
น้ำผักและผลไม้รวม (Mix fruit and vegetable Juice)	รสหวานกลมกล่อม	เครื่องดื่มน้ำผลไม้ขนาด 1000cc.	น้ำผักและผลไม้รวมเข้มข้นและน้ำ
ท็อปปิ้ง (Topping)	รสชอคโกแลต สตอเบอรี่ ฮอทฟัดจ์ และทอฟฟี่ ปาล์ม	ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ราดหน้าไอศครีม บรรจุกระปุกพลาสติกขนาด 3,200 กรัม	ข้างนมผง โกโก้ผง น้ำตาล และสเตบิไลเซอร์
พุดดิ้ง (Pudding)	รสสตอเบอรี่ และชอคโกแลต	ผลิตภัณฑ์ที่เป็นขนมสำหรับเด็ก บรรจุถ้วย ขนาด 80 กรัม	นมผงขาดมันเนย น้ำตาล วิตามินซี สเตบิไลเซอร์ เนื้อสตอเบอรี่ ชอคโกแลต

การเข้าฟังการอบรมเรื่อง Haccp & QMS

Haccp

Haccp มีชื่อเต็มว่า Hazard Analysis Critical Control Points เป็นระบบการประกันคุณภาพของผลิตภัณฑ์อาหารที่มีการวิเคราะห์อันตรายและควบคุมจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม ซึ่งมี 3 ประเภท ได้แก่ กายภาพ ชีวภาพ และเคมี ประโยชน์ของระบบ Haccp ให้ความปลอดภัยของอาหารโดยการควบคุมกระบวนการผลิตทุกขั้นตอน เน้นการป้องกันแทนที่การตรวจสอบผลิตภัณฑ์สุดท้าย ซึ่งเป็นมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับของต่างประเทศและสามารถใช้ร่วมกับระบบประกันคุณภาพอื่นๆได้ เช่น GMP และ ISO เป็นต้น

Hazard Analysis หมายถึงการวิเคราะห์ขั้นตอนหรือจุดวิกฤตต่างๆ ที่มีความสำคัญต่อการแปรรูปอาหารหรือคุณภาพของวัตถุดิบ

Hazard คือสิ่งที่มีลักษณะทางชีวภาพ เคมี หรือฟิสิกส์ที่มีอยู่ในอาหารซึ่งแบ่งเป็น 3 กลุ่มดังนี้

อันตรายทางชีวภาพ

1. Infection รับเข้าไปมากๆเป็นอันตราย เช่น Salmonella
2. Intoxication เชื้อจุลินทรีย์สร้างสารพิษที่ทำอันตราย เช่น Stephylococcus เกิดจากสุขลักษณะของพนักงานไม่ดีและความร้อนไม่เพียงพอ

อันตรายทางเคมี

1. สารเคมีที่ใช้ในการเกษตร ได้แก่ ฮอร์โมน ยาปฏิชีวนะ
2. สารเคมีที่เป็นพิษตามธรรมชาติ เช่น ฮีสตามีนในสัตว์ทะเล
3. สารเคมีที่เป็นวัตถุเจือปน เช่น Preservative ,กรด และสิ่งผสมอาหาร ,เป็นต้น
4. สารเคมีที่ใช้ในโรงงานอาหาร เช่น น้ำมันหล่อลื่น มักเป็นพวก Food grade
5. สารเคมีที่ใช้ทำความสะอาดและฆ่าเชื้อ เช่น น้ำยาทำความสะอาด คลอรีน

อันตรายทางกายภาพ

ได้แก่ กระจก โลหะ เศษไม้ เป็นต้น

Critical Control Points (CCPs) หมายถึงจุดวิกฤตต่างๆ ในกระบวนการแปรรูปอาหารที่จะต้องมีการควบคุมและตรวจสอบอยู่สม่ำเสมอเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานและปลอดภัยต่อการบริโภค โดยจุด CCP ของโรงงานปากช่องมีทั้งหมด 16 จุดดังต่อไปนี้

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 3 แสดงจุด CCP ของโรงงานปากช่อง

CCP Number	Location
1	เครื่องพาสเจอร์ไรส์ ESL
2	เครื่องพาสเจอร์ไรส์ 2.5 ตัน
3	เครื่องพาสเจอร์ไรส์ 2 ตันสำหรับน้ำผลไม้
4	แทงค์ Starter 704 และ 705
5	หม้อต้ม (Kettle) ที่ 1 ,2 และ 3
6	เครื่องกรอง (Filter) C ที่ Mixing tank
7	เครื่องกรอง(Filter)D ที่เครื่องพาส 2.5 ตัน
8	เครื่องกรอง (Filter) E ที่ Homo ของ Topping
9	เครื่องกรอง (Filter) F ที่ Blender ของ Topping
10	Sieve ที่ Serac RT-8
11	Sieve ที่ Serac Double
12	Sieve ที่ Elopak
13	Sieve ที่ Storage tank
14	ผลไม้ของโยเกิร์ต (Fruit Base)
15	นมดิบ (Raw milk)

QMS

QMS มีชื่อเต็มว่า Quality Monitoring Scheme เป็นเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมคุณภาพและกิจกรรมที่เกี่ยวข้องซึ่งจะนำมาซึ่งคุณภาพของผลิตภัณฑ์ และเป็นเอกสารที่รวบรวมจุดประสงค์ การสุ่มตัวอย่าง การวิเคราะห์มาตรฐาน ซึ่งอยู่ในระบบของ Nestle 's Quality System

โครงสร้างของ QMS

จุดประสงค์ จุดประสงค์ในการตรวจสอบ

วัตถุประสงค์ ในการวิเคราะห์ เช่น ความแม่นยำ คุณภาพ

การสุ่มตัวอย่าง

เมื่อไร ความถี่ในการตรวจสอบ

โดยใคร บุคคลที่รับผิดชอบในการเก็บตัวอย่าง

ที่ไหน สถานที่เก็บตัวอย่าง

ที่ไหน สถานที่เก็บตัวอย่าง

เท่าไหร่ ปริมาณตัวอย่างที่จะเก็บ

การตรวจสอบ

อะไร คุณลักษณะของจุดประสงค์

โดยใคร ผู้ที่ทำหน้าที่ตรวจสอบ

อย่างไร วิธีการหรือเครื่องมือที่ใช้

มาตรฐานการตรวจสอบ

รายงาน

จุดควบคุมวิกฤติ

ข้อปฏิบัติในกรณีเกิดเหตุผิดปกติ เพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติทันทีในกรณีที่เกิดความผิดพลาดขึ้น

เป้าหมายของ QMS เพื่อให้มั่นใจว่าคุณภาพของผลิตภัณฑ์นั้น ยังคงมีอยู่ กำหนดและแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบในการควบคุมการผลิตและคุณภาพให้แก่พนักงาน

เนื้อหาของ QMS เกี่ยวข้องกับ วัตถุดิบ บรรจุภัณฑ์ Finish Product ที่อยู่ในความรับผิดชอบของ QA ส่วนกระบวนการผลิตอยู่ในความรับผิดชอบของ Production การควบคุมสิ่งแวดล้อมอยู่ในความควบคุมของ Hygiene และ General Service ซึ่งนำมาใช้เป็นเครื่องมือประกันคุณภาพ

ประโยชน์ของ QMS

→เป็นเครื่องมือในการพัฒนาคุณภาพอาหาร

→พนักงานมีแนวทางในการปฏิบัติในกรณีเกิดเหตุผิดปกติ

→เป็นการ Training Tool

→ในทางอ้อมเป็นการลดจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้มาตรฐาน

ลักษณะ QMS ของ Production

QMS ของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด มีขั้นตอนการผลิตที่แตกต่างกัน ได้แก่ความเข้มข้นของสารเคมีในการทำ CIP

Check sieve ตัวสุดท้ายใน 6 ตัวของ Serac Double เพราะถ้าเกิดรอยรั่วจะเกิดการปนเปื้อนได้

ลักษณะ QMS ของ QA

Raw milk ได้แก่ Alcohol Test, Clot on boiling, Antibiotic, Organolep Test

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สรุปผลการปฏิบัติงาน

จากการปฏิบัติงานในฝ่ายผลิต ของบริษัทเนสท์เล่ แดรี่ (ประเทศไทย) จำกัด เป็นระยะเวลา 4 เดือน ทำให้ดิฉันได้รับความรู้และประสบการณ์ใหม่ ๆ ทั้งยังส่งเสริมด้านการปรับตัวให้เข้ากับผู้อื่นได้ จากการปฏิบัติงานในครั้งนี้ ดิฉันได้ทำหน้าที่ในฐานะพนักงานคนหนึ่งจึงมีโอกาสเรียนรู้และทำงานในส่วนต่างๆของฝ่ายผลิต จึงนำมารวบรวมไว้ในรายงานฉบับนี้ ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับลักษณะของงานในหน่วยย่อยของฝ่ายผลิต อุปกรณ์และผลิตภัณฑ์ต่าง ๆของโรงงาน

การที่ดิฉันได้มาปฏิบัติงานในสถานประกอบการแห่งนี้ ทำให้ดิฉันได้รับความรู้ ประสบการณ์และทักษะการเข้าสังคมในหลายระดับ ทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการปฏิบัติงานอย่างแท้จริง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี