

แบบสัมภาษณ์

โครงการศึกษาค้นคว้าแบบอิสระ

เรื่อง การจัดการสิ่งแวดล้อมของธุรกิจอุตสาหกรรมอาหารขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs)

ในจังหวัดลำปาง

ผู้สัมภาษณ์.....

วัน / เดือน / ปี ที่สัมภาษณ์.....

ชื่อ-สกุล ผู้ให้สัมภาษณ์.....

ชื่อ โรงงานอุตสาหกรรมที่ให้สัมภาษณ์.....

ชุดที่ 1

แบบสัมภาษณ์สำหรับผู้ประกอบการ

ส่วนที่ 1 มาตรการและแนวทางในการจัดการสิ่งแวดล้อมในโรงงานอุตสาหกรรม

(1) ปัจจุบันมีการกำหนดมาตรการและแนวทางการจัดการสิ่งแวดล้อมในโรงงาน เรื่องใดบ้าง

(ตอบเรียงลำดับความสำคัญจากมากไปน้อย)

(.....) 1) น้ำเสีย (.....) 2) กลิ่น (.....) 3) สารเคมี

(.....) 4) ไขมัน (.....) 5) กากของเสีย (.....) 6) เขม่า/ควัน

(.....) 7) ฟุ้งละออง (.....) 8) ขยะมูลฝอย (.....) 9) เสียง

(.....) 10) อื่น ๆ ระบุ.....

(2) มาตรการและแนวทางดังกล่าวได้นำมาปฏิบัติในโรงงานของท่านหรือไม่ อย่างไร

1) มีการบำบัดน้ำเสียในบ่อพัก ทำให้น้ำสะอาดก่อนระบายออกสู่แหล่งน้ำสาธารณะ

.....
.....
.....

2) มีระบบการจัดการของเสีย กากของเหลือจากขั้นตอนการผลิต

.....
.....
.....

3) มีการควบคุมมลพิษทางเสียง/กลิ่นรบกวน และทางอากาศ อันเนื่องมาจากฝุ่นละอองในโรงงาน

.....
.....
.....

(4) การจัดการมลพิษจากโรงงานอุตสาหกรรม ท่านคิดว่าควรมีวิธีการอย่างไร
ทางด้านน้ำเสีย.....

.....
.....

ทางด้านอากาศ.....

.....
.....

ทางด้านขยะมูลฝอย.....

.....
.....

ทางด้านเสียง/กลิ่น.....

.....
.....

(5) มาตรการและแนวทางที่ได้กำหนดและนำมาปฏิบัติ นั้น มีข้อใดที่ท่านคิดว่า ควรจะได้มี
การปรับปรุงแก้ไข หรือไม่ อย่างไร

ทางด้านน้ำเสีย.....

.....
.....

ทางด้านอากาศ.....

.....
.....

ทางด้านขยะมูลฝอย.....

.....

ทางด้านเสียง/กลิ่น.....

.....

(6) ท่านคิดว่า มาตรการและแนวทางในการจัดการสิ่งแวดล้อมในโรงงานของท่านมีความสำคัญและจำเป็นต่อสิ่งแวดล้อมมากน้อยเพียงใด

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ รวมทั้งข้อเสนอแนะในการจัดการสิ่งแวดล้อมในโรงงาน

(1) ในโรงงานของท่านมีขั้นตอนการผลิตอย่างไรบ้าง

.....

.....

(2) ในขั้นตอนการผลิตมีขั้นตอนใดที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

.....

.....

(3) โรงงานของท่านมีวิธีการจัดการกับผลกระทบที่เกิดจากกระบวนการผลิต (ตามข้อ 2) อย่างไร

.....

.....

แบบสอบถาม

โครงการศึกษาค้นคว้าแบบอิสระ

เรื่อง การจัดการสิ่งแวดล้อมของธุรกิจอุตสาหกรรมอาหารขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs)

ในจังหวัดลำปาง

ผู้สอบถาม.....

วัน / เดือน / ปี ที่สัมภาษณ์.....

ชื่อ-สกุล ผู้กรอกแบบสอบถาม.....

ชื่อโรงงานอุตสาหกรรมที่สอบถาม.....

ชุดที่ 2

แบบสอบถามสำหรับพนักงาน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม

- 1) เพศ ชาย หญิง 1
- 2) อายุ ปี 3
- 3) ระดับการศึกษาสูงสุด
- | | | |
|--|---|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1. ประถมศึกษา | <input type="checkbox"/> 2. มัธยมศึกษาตอนต้น | <input type="checkbox"/> 4 |
| <input type="checkbox"/> 3. มัธยมศึกษาตอนปลาย | <input type="checkbox"/> 4. อนุปริญญา (ประกาศนียบัตร) | |
| <input type="checkbox"/> 5. ปริญญาตรี | <input type="checkbox"/> 6. สูงกว่าปริญญาตรี | |
| <input type="checkbox"/> 7. อื่น ๆ (ระบุ)..... | | |
- 4) ปัจจุบันท่านดำรงตำแหน่ง / หน้าที่ความรับผิดชอบ 5
- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> 1. ผู้จัดการโรงงาน | <input type="checkbox"/> 2. รอง/ผู้ช่วยผู้จัดการโรงงาน |
| <input type="checkbox"/> 3. หัวหน้าแผนก | <input type="checkbox"/> 4. พนักงานปฏิบัติงาน |
| <input type="checkbox"/> 5. อื่น ๆ (ระบุ)..... | |
- 5) ลักษณะกลุ่มงานที่รับผิดชอบ 6
- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> 1. หน่วยผลิต | <input type="checkbox"/> 2. หน่วยควบคุมคุณภาพ |
| <input type="checkbox"/> 3. หน่วยคลังสินค้า | <input type="checkbox"/> 4. หน่วยบุคคลและธุรการ/บัญชี |

5. หน่วยก่อสร้าง 6. หน่วยซ่อมบำรุง
7. หน่วยไฟฟ้าและพลังงาน 8. อื่น ๆ (ระบุ).....
- 6) อายุการทำงานตั้งแต่เริ่มเข้าทำงานจนถึงปัจจุบันเป็นเวลา ปี 8
- 7) เงินเดือน / ค่าจ้างปัจจุบัน (รวมทั้งค่าล่วงเวลาพิเศษ) 9
1. ระหว่าง 2,000 – 4,000 บาท 2. ตั้งแต่ 4,001 – 6,000 บาท
3. ตั้งแต่ 6,001 – 8,000 บาท 4. สูงกว่า 8,000 บาท
5. อื่น ๆ (ระบุ).....

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับความรู้ ความเข้าใจ และความตระหนักต่อปัญหาสิ่งแวดล้อม

ทัศนคติ ความคิดเห็น และความตระหนักต่อปัญหาสิ่งแวดล้อม	ระดับความสำคัญ			
	มาก	ปานกลาง	น้อย	
1. ท่านทราบหรือเข้าใจเกี่ยวกับมลภาวะ (Pollution) มากน้อยเพียงใด				<input type="checkbox"/> 10
2. มลภาวะที่เกิดจากกิจการหรืองานที่ท่านทำอยู่ ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้วย				<input type="checkbox"/> 11
3. งานที่ท่านทำอยู่ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมด้านต่อไปนี้ในระดับใด				
ก) น้ำเสีย				<input type="checkbox"/> 12
ข) กลิ่น				<input type="checkbox"/> 13
ค) เสียง				<input type="checkbox"/> 14
ง) ขยะมูลฝอย				<input type="checkbox"/> 15
จ) สารเคมี				<input type="checkbox"/> 16
ฉ) เขม่าควัน/ฝุ่นละออง				<input type="checkbox"/> 17
4. โรงงานเคยได้รับการร้องเรียนจากผู้ที่อยู่อาศัยข้างเคียงเกี่ยวกับปัญหา				
4.1 น้ำเสีย				<input type="checkbox"/> 18
4.2 อากาศ				<input type="checkbox"/> 19
4.3 ฝุ่นละออง				<input type="checkbox"/> 20
4.4 เสียง				<input type="checkbox"/> 21
4.5 ขยะ				<input type="checkbox"/> 22

ทัศนคติ ความคิดเห็น และความตระหนักต่อปัญหาสิ่งแวดล้อม	ระดับความสำคัญ			
	มาก	ปานกลาง	น้อย	
5. สิ่งที่คุณเสียหายเคยร้องเรียน ได้มีการปรับปรุงแก้ไขในระดับใด				<input type="checkbox"/> 23
6. โรงงานมีวิธีการกำจัดมลภาวะของเสียต่าง ๆ ตามมาตรการที่กฎหมายกำหนด				<input type="checkbox"/> 24
7. การสร้างมลภาวะเพิ่มมากขึ้น ทำให้ค่าใช้จ่ายของโรงงานเพิ่มขึ้น				<input type="checkbox"/> 25
8. การใช้เทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพช่วยลดมลภาวะต่าง ๆ ให้น้อยลง				<input type="checkbox"/> 26
9. งานที่ทำอยู่ทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพด้าน				
9.1 ผิวหนัง				<input type="checkbox"/> 27
9.2 การได้ยิน				<input type="checkbox"/> 28
9.3 การได้กลิ่น				<input type="checkbox"/> 29
10. ระหว่างปฏิบัติงานมีการใช้อุปกรณ์ป้องกัน				
10.1 ผ้าปิดปากปิดจมูก				<input type="checkbox"/> 30
10.2 ถุงมือ				<input type="checkbox"/> 31
10.3 รองเท้ายาง				<input type="checkbox"/> 32
10.4 ผ้ากันเปื้อน				<input type="checkbox"/> 33
10.5 หมวก				<input type="checkbox"/> 34
10.6 เครื่องป้องกันเสียงดัง				<input type="checkbox"/> 35
11. พนักงานในโรงงานเคยได้รับการฝึกอบรม และมีความรู้เรื่องสิ่งแวดล้อม				<input type="checkbox"/> 36
12. โรงงานมีหน่วยตรวจสอบควบคุมบำบัดมลภาวะอย่างสม่ำเสมอ				<input type="checkbox"/> 37

ส่วนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาอุปสรรคในการทำงาน และการจัดการสิ่งแวดล้อมในโรงงาน

ข้อคำถาม	ระดับความสำคัญ			
	มาก	ปานกลาง	น้อย	หมายเหตุ
ปัญหาอุปสรรคในการทำงาน				
1. ในโรงงานมีฝุ่นละอองรบกวนเวลาทำงาน				<input type="checkbox"/> 38
2. ในโรงงานมีเสียงเครื่องจักรดังรบกวนขณะทำงาน				<input type="checkbox"/> 39
3. ในโรงงานมีกลิ่นเหม็นรบกวนในขณะทำงาน				<input type="checkbox"/> 40

ส่วนที่ 3 (ต่อ)

ข้อคำถาม	ระดับความสำคัญ			
	มาก	ปานกลาง	น้อย	หมายเหตุ
4. ในโรงงานมีสารพิษที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและร่างกาย				<input type="checkbox"/> 41
5. ในโรงงานไม่มีระบบระบายอากาศทำให้อากาศถ่ายเทไม่สะดวก				<input type="checkbox"/> 42
6. ไม่มีอุปกรณ์และเครื่องป้องกันอันตรายจากการทำงาน				<input type="checkbox"/> 43
7. โรงงานให้บริการในการตรวจสุขภาพประจำปี				<input type="checkbox"/> 44
8. ท่านคิดว่ามีประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของท่าน				<input type="checkbox"/> 45
ปัญหาอุปสรรคต่อการจัดการสิ่งแวดล้อมในโรงงาน				
9. ขาดอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการจัดการในส่วนของอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล				<input type="checkbox"/> 46
10. ขาดอุปกรณ์ป้องกันเสียงดังรบกวนขณะทำงาน				<input type="checkbox"/> 47
11. มีระบบจัดการขยะที่มีประสิทธิภาพก่อให้เกิดกลิ่นเหม็นรบกวนขณะทำงาน				<input type="checkbox"/> 48
12. ผู้ประกอบการไม่ให้ความสนใจต่อการจัดการสิ่งแวดล้อมในโรงงาน				<input type="checkbox"/> 49
13. ผู้ปฏิบัติงานไม่ให้ความสนใจต่อการจัดการสิ่งแวดล้อมในโรงงาน				<input type="checkbox"/> 50
14. มีค่าใช้จ่ายที่จะใช้ในการจัดการสิ่งแวดล้อมในโรงงาน				<input type="checkbox"/> 51

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับผลกระทบที่ได้รับจากโรงงาน

ผลกระทบจากโรงงานอุตสาหกรรม	ระดับความสำคัญ			
	มาก	ปานกลาง	น้อย	
1. ด้านน้ำทิ้งจากโรงงาน				<input type="checkbox"/> 8
2. มีกลิ่นเหม็นรบกวน				<input type="checkbox"/> 9
3. มีเสียงดังรบกวน				<input type="checkbox"/> 10
4. มีหมอกควัน/ฝุ่นละออง				<input type="checkbox"/> 11
5. ที่ทิ้งขยะของ โรงงานมีกลิ่นเหม็นและเป็นแหล่งแพร่พันธุ์ของแมลงวัน				<input type="checkbox"/> 12

6. ชาวบ้านมีการร้องเรียนต่อ โรงงาน/หน่วยงานที่เกี่ยวข้องบ้างหรือไม่

- (1) เคยร้องเรียน 13
- (2) ไม่เคย

7. หากเคยมีการร้องเรียน มีการร้องเรียนในประเด็นปัญหาในเรื่องใด 14

- (1) น้ำเสีย (2) กลิ่น
- (3) เสียง (4) เสียง
- (5) ควัน/ฝุ่นละออง (6) ขยะมูลฝอย

8. ชาวบ้านเคยได้รับความช่วยเหลือจาก โรงงานในเรื่องใดบ้าง 15

- (1) ค่าชดเชย
- (2) สาธารณูปโภค (ถนน ไฟฟ้า น้ำประปา ฯลฯ)
- (3) ไม่เคย

9. ข้อเสนอแนะที่ท่านอยากให้ โรงงานแก้ปัญหา 16

- (1) แก้ไขปัญหาขยะ
- (2) แก้ไขปัญหาเรื่องน้ำ
- (3) แก้ไขปัญหาเรื่องกลิ่น
- (4) อื่น ๆ (ระบุ).....

10. ท่านต้องการให้โรงงานสร้างความสัมพันธ์กับชาวบ้าน/ชุมชนในเรื่องใดบ้าง 17

(1) การจ้างแรงงาน

(2) ช่วยเหลือพัฒนาหมู่บ้านในเรื่อง.....

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ภาคผนวก ก

หลักการนอมอาหารเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มในอุตสาหกรรมอาหาร

โดย : ดร.อมร งามมงคลรัตน์ ผอ.ฝ่ายบริการวิชาการ สถาบันอาหาร

อุตสาหกรรมอาหารเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมของกลุ่ม SMEs เนื่องจากเป็นธุรกิจที่เราทั้งหลายคุ้นเคยกันอยู่ และน่าจะเป็นสิ่งหนึ่งที่เราจะเข้าไปประกอบธุรกิจได้ การแปรรูปอาหารจึงเป็นอีกธุรกิจหนึ่งที่กำลังเป็นที่นิยมทำกันอยู่ในปัจจุบัน การแปรรูปอุตสาหกรรมอาหาร โดยทั่วไปแล้วเรามีการนำเทคโนโลยีหลักๆ มาใช้ในการนอมอาหาร

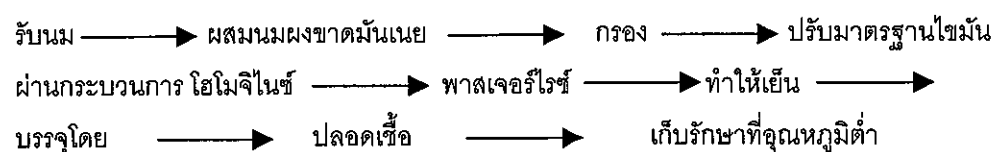
ก) การนอมอาหารด้วยความร้อน

หมายถึงการใช้อุณหภูมิในระดับสูงที่จะเข้าไปทำลายเชื้อจุลินทรีย์ และพยาธิต่างๆ ที่มีผลต่อการเสื่อมเสียของอาหาร เทคโนโลยีความร้อนจะกระจายเข้าไปสู่อาหารด้วยการนำพาความร้อนแบบการแผ่รังสีความร้อน

1. การพาสเจอร์ไรซ์

ส่วนใหญ่ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการพาสเจอร์ไรซ์ มักจะผ่านกระบวนการนอมอาหารแบบอื่นด้วย การใช้อุณหภูมิของการพาสเจอร์ไรซ์ก็จะดูจากตัวเชื้อจุลินทรีย์ว่าเชื้อแต่ละตัวมีความสามารถในการทนความร้อนได้มากน้อยแค่ไหน ปริมาณและเชื้อจุลินทรีย์เริ่มต้นมีความสำคัญมากต่อการพาสเจอร์ไรซ์ เพราะถ้าเราห่างเห็นการตรวจเช็คเชื้อจุลินทรีย์เริ่มต้นจะทำให้เราไม่สามารถฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ด้วยระบบพาสเจอร์ไรซ์ได้ต่อไป เนื่องจากการห่างเห็นการฆ่าเชื้อเป็นเวลานานๆ จะทำให้เชื้อจุลินทรีย์ทนต่อความร้อนได้มากขึ้น การพาสเจอร์ไรซ์จะแบ่งออกเป็นการพาสเจอร์ไรซ์ที่ใช้เวลานานแต่ใช้อุณหภูมิต่ำ และการใช้ระยะเวลาสั้นแต่ใช้อุณหภูมิสูง

การจะใช้อุณหภูมิสูงหรือต่ำจะต้องคำนึงถึงเรื่องของคุณค่าและสีส้มของอาหารที่จะผันแปรไปอีกด้วย ตัวอย่างขั้นตอนการพาสเจอร์ไรซ์



ผลิตภัณฑ์อาหารที่ใช้วิธีการถนอมอาหาร โดยใช้ความร้อนวิธีการพาสเจอร์ไรซ์ ได้แก่ นมสด น้ำผลไม้ เช่น น้ำอ้อย น้ำกระเจี๊ยบ น้ำใบเตย , น้ำมะตูม น้ำมะนาว น้ำสับปะรด

2. การสเตอริไรซ์

เป็นการถนอมอาหาร โดยใช้ความร้อนสูงกว่าการพาสเจอร์ไรซ์ เพื่อทำลายสิ่งมีชีวิตทั้งหลาย รวมทั้งของจุลินทรีย์ให้เห็นกันหมด อาหารที่ได้จากการสเตอริไรซ์ ถือได้ว่าเป็นอาหารที่ปลอดภัย จะสามารถเก็บรักษาได้นาน โดยไม่ต้องแช่ตู้เย็น

คำว่าสเตอริไรซ์ ซึ่งมีความหมายว่า การฆ่าเชื้อ 100 % ไม่เหมาะสมนักที่จะใช้ในอุตสาหกรรม ควรใช้คำว่า "ปริมาณเชื้อที่ถูกทำลายขึ้นกับปริมาณเชื้อเบื้องต้น เพราะในการทำความร้อนกับอาหารคำนึงถึงคุณค่าทางโภชนาการ ลักษณะนี้ก็คือ อุณหภูมิและเวลาที่ใช้ในการสเตอริไรซ์ ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของอาหาร เช่น ค่า pH ของสารอาหาร สภาพการเก็บงาน

รูปแบบผลิตภัณฑ์ที่ผ่านมาการถนอมอาหารด้วยความร้อน

รูปแบบผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการถนอมอาหารด้วยความร้อน จะอยู่ในรูปของอาหารกระป๋องอาหารในการบรรจุภัณฑ์ที่เป็นแก้วหรือบรรจุภัณฑ์ที่อ่อนตัว ซึ่งเป็นภาชนะปิดได้ ดังนั้นจุลินทรีย์ที่สำคัญในการทำให้อาหารเสื่อมเสีย

การทำอาหารกระป๋องเป็นวิธีการถนอมอาหารแบบสเตอริไรซ์วิธีหนึ่งซึ่งค้นพบโดย นิโคลัส แอปเพริต ชาวฝรั่งเศส ในปี คศ. 1795 โดยเขาบรรจุอาหารลงบนในขวดแก้วปากกว้างปิดฝาจุกไม้ก๊อกให้แน่น แล้วนำไปต้มในน้ำเดือด แล้วทำให้เย็นลงทันทีหลายครั้งสลับกันพบว่าสามารถเก็บรักษาอาหารได้เป็นเวลานานโดยไม่เสีย ต่อมา ปีเตอร์ คูแรนด์ ได้เริ่มใช้กระป๋องเหล็ก ฉาบฉิมขึ้นเป็นครั้งแรก ทำให้มีการใช้กระป๋องโลหะนี้แทนขวดแก้วมากขึ้น เนื่องจากมีราคาถูกกว่าและไม่แตกต่างเหมือนขวดแก้ว ปัจจุบันกระป๋องโลหะนี้เป็นที่นิยมใช้กันมาก ผลิตภัณฑ์อาหารที่ใช้วิธีการถนอมอาหารโดยใช้ความร้อนวิธีการสเตอริไลซ์

ข) การถนอมอาหารด้วยความเย็น

การใช้ความเย็นในการถนอมอาหาร ได้ใช้กันมานานตั้งแต่สมัยโบราณ โดยเริ่มจากคลังเขตของผู้ที่อยู่ในเขตหนาวเย็น โลกในสมัยโรมันได้มีการใช้หิมะผสมเกลือโพแทสเซียม-ไนเตรตแช่ไวน์

การถนอมอาหารแบบเย็นเป็นการใช้ความเย็น ลดอุณหภูมิให้ต่ำลง จนถึงระดับที่จุลินทรีย์ไม่สามารถจะดำเนินปฏิกิริยาทางเคมีต่อไปได้ เป็นการหยุดการเจริญของจุลินทรีย์ และชะลอการเปลี่ยนแปลงทางเคมีทางกายภาพ สามารถแบ่งออกตามระดับอุณหภูมิ ดังนี้

- การแช่เย็น เป็นการเก็บอาหารที่อุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิเยือกแข็ง ทำให้อุณหภูมิของอาหารอยู่ในช่วง 5-7 องศาเซลเซียส
- ระยะเวลาในการเก็บรักษาประมาณ 5-7 วัน จุลินทรีย์แต่ละชนิดจะมีอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเจริญและอุณหภูมิต่ำที่สุดที่สามารถเจริญได้แตกต่างกัน

สิ่งที่จะต้องคำนึงในการถนอมอาหารโดยการแช่เย็น

อุณหภูมิ อาหารแต่ละชนิดมีอุณหภูมิในการเก็บรักษาที่เหมาะสมแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับชนิดของอาหาร เวลา และสภาพที่ต้องการจะเก็บรักษา เนื่องจากถ้าอุณหภูมิต่ำเกินไปจะทำให้อาหารบอบช้ำเนื่องจากความเย็นได้ และควรคำนึงถึงจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเน่าเสียหรือสร้างสารพิษได้ในอุณหภูมิต่ำและไม่ควรเก็บอาหารที่มีอุณหภูมิสูงไว้ในตู้แช่เย็นเนื่องจากจะทำให้คอมเพรสเซอร์เสียได้

ความชื้นสัมพัทธ์ มีผลต่อคุณภาพของอาหาร เนื่องจากถ้าในตู้แช่เย็นมีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ อาหารจะคายความชื้นออกมาในอากาศ ทำให้อาหารเหี่ยวแห้งและสูญเสียน้ำหนักโดยเฉพาะผักและผลไม้ แต่ถ้าความชื้นสัมพัทธ์สูง จุลินทรีย์ในอาหารสามารถเจริญเติบโตและทำให้อาหารเสื่อมเสียได้ ควรมีการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในตู้แช่เย็นให้คงที่ ถ้าการควบคุมไม่คงที่ จะทำให้ความชื้นเกาะตามผิวอาหาร ทำให้จุลินทรีย์เจริญเติบโตและก่อให้เกิดการเน่าเสียของอาหารได้

การระบายอากาศหรือการหมุนเวียนของอากาศในตู้แช่เย็น มีผลต่อความชื้นสัมพัทธ์ ถ้าการหมุนเวียนอากาศในตู้แช่เย็นไม่ทั่วถึง ทำให้บางบริเวณในตู้เย็นมีความชื้นสัมพัทธ์สูง จุลินทรีย์สามารถเจริญเติบโต และเป็นสาเหตุทำให้อาหารเสื่อมเสียได้ แต่ถ้าการหมุนเวียนอากาศเร็วเกินไปจะทำให้อาหารสูญเสียความชื้นจากเนื้อเยื่อไปมาก ในกรณี ผักผลไม้ จะทำให้ผิวเหี่ยวช้ำได้ การระบายอากาศที่ดีนอกจากจะช่วยให้ความชื้นสัมพัทธ์เหมาะสมแล้ว ยังช่วยกำจัดกลิ่นของอาหารได้อีกด้วย อย่างไรก็ตามการเก็บรักษาอาหารในตู้แช่ควรบรรจุอาหารในภาชนะที่เหมาะสม เพื่อป้องกันการกระชากกลิ่นและการสูญเสียน้ำ ควรเว้นช่องว่างระหว่างอาหารให้เหมาะสม เพื่อให้การทำ ความเย็นและการหมุนเวียนของอากาศมีประสิทธิภาพ

การแช่เย็นด้วยวิธีต่างๆ

การแช่เย็นโดยใช้อากาศเย็น เป็นวิธีที่ใช้กันทั่วไปในชีวิตประจำวัน เช่นการนำอาหารเข้าแช่ในตู้เย็นเป็นการใช้อากาศเป็นตัวกลางในการถ่ายเทความร้อน โดยในห้องเย็นจะมีพัดลมเป่าให้อากาศหมุนเวียน

การทำให้เย็นโดยใช้น้ำ เป็นการทำอาหารให้เย็นลง โดยใช้น้ำเป็นตัวกลาง และน้ำนั้นจะต้องมีอุณหภูมิต่ำ

การแช่เย็นโดยใช้น้ำแข็ง เป็นการทำอาหารให้เย็นลงโดยใช้น้ำแข็ง วิธีนี้มีประสิทธิภาพต่ำ เนื่องจากน้ำแข็งไม่สามารถสัมผัสกับอากาศได้อย่างทั่วถึง เพราะมีช่องว่างระหว่างอาหารกับน้ำแข็ง

การทำให้เย็นโดยอาศัยการระเหยของน้ำ ทำได้โดยวางอาหารไว้ในห้อง ให้มีน้ำไหลผ่านผนังด้านหน้าและด้านหลัง เมื่อน้ำระเหยออกไปก็จะเกิดการถ่ายเทความร้อนจากอาหารมายังผนังห้อง วิธีนี้เป็นวิธีที่ประหยัดค่าใช้จ่าย แต่ไม่สามารถลดอุณหภูมิได้รวดเร็วตามต้องการ

การทำให้เย็นโดยลดความดัน วิธีนี้นิยมใช้เก็บผัก โดยบรรจุผักในภาชนะปิดผนึก ใช้ปั๊มดูดอากาศภายในออก น้ำในอาหารจะระเหยอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิต่ำ และดึงความร้อนจากอาหารมาใช้ในการระเหย อาหารจึงเย็นลง

การแช่เย็นด้วยวิธีอื่นๆ ได้แก่ การพ่นไนโตรเจนเหลว หรือ คาร์บอนไดออกไซด์เหลวลงในอาหาร ทำให้อาหารเย็นลงอย่างรวดเร็ว

ค) การถนอมอาหารด้วยการหมัก

เทคโนโลยีการถนอมอาหารโดยการหมัก เป็นการถนอมอาหารที่นิยมแพร่หลายไปทั่วโลก และรู้จักกันมาตั้งแต่สมัยโบราณ เช่น ชาวอียิปต์ และชาวบาบิโลนที่รู้จักการทำไวน์จากข้าวบาร์เลย์ หรือชาวจีนที่ทำซีอิ๊วขาวและซาชิมิ

การหมักเป็นกระบวนการทางชีวเคมีที่ก่อให้เกิดมีการเปลี่ยนแปลงของอินทรีย์สาร โดยปฏิกิริยาของเอนไซม์ที่สร้างขึ้นโดยจุลินทรีย์ ทำให้ได้เซลล์เพิ่มขึ้นหรือสารเคมีซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ ทั้งนี้อาจอยู่ในสถานะที่มีการให้อากาศเต็มที่ หรือมีอากาศเพียงเล็กน้อย หรือปราศจากอากาศเลยก็ได้ ขณะเดียวกันการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจะช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค จุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเกิดการเน่าเสีย หรือจุลินทรีย์ที่ไม่ต้องการให้มีการปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์ ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีมูลค่าเพิ่มสูงขึ้น และมีอายุการเก็บรักษาที่ยาวนาน

ตัวการสำคัญในการหมัก

จุลินทรีย์ ได้แก่ แบคทีเรีย เชื้อรา ยีสต์ เอนไซม์ ได้แก่ Amylase Protease และ Lipase ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่ใช้ในการหมัก ซึ่งจุลินทรีย์แต่ละชนิดมีความต้องการแตกต่างกัน ความต้องการอากาศในการเจริญ ความต้องการความชื้น ความต้องการอาหาร ความต้องการความเป็นกรด ความต้องการอุณหภูมิ ความต้องการสารยับยั้งการเจริญ เช่น เกลือ

ความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นระหว่างการหมัก

Fermentative Change

กลุ่ม Amylase

Starch → Glucose

Glucose → Alcohol

ภาวะที่ไม่มีอากาศ

Glucose → Pyruvic Acid → Alcohol

Protolytic change

กลุ่ม Protease

Protein → Amino Acid

Lipolytic change

กลุ่ม Lipase

Fat → Fatty Acid + Glycerol

การหมักมี 2 แบบ คือ

- การหมักแบบเกิดขึ้นเองไม่มีการควบคุม ซึ่งการหมักแบบนี้ขึ้นกับสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมกับปริมาณและความสามารถของจุลินทรีย์ที่เป็นตัวหลักในการหมัก ในปัจจุบันมีการใช้วิธีนี้ในอุตสาหกรรมน้อยมาก

- การหมักแบบที่ตั้งใจทำให้เกิดขึ้นและมีการควบคุม โดยใส่เชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นตัวหลักในการหมักและควบคุมสภาวะต่างๆ ให้เหมาะสมกับเชื้อจุลินทรีย์ซึ่งวิธีนี้ใช้กันมากในวงการอุตสาหกรรมอาหาร

อุตสาหกรรมอาหารหมักคองพื้นบ้านของไทย ได้แก่ น้ำปลา เต้าเจี้ยว ซีอิ๊ว ปลาซึ่ม และปลาร้า ดำเนินการผลิตโดยอาศัยเชื้อจุลินทรีย์ที่มีอยู่ทั่วไปในอากาศ ซึ่งไม่สามารถควบคุมให้มีเชื้อเฉพาะเชื้อจุลินทรีย์ที่ต้องการ ทั้งในแง่ปริมาณและคุณภาพ ทำให้ไม่สามารถควบคุมการผลิตได้ทั้ง

ในเรื่องของความสม่ำเสมอของผลิตภัณฑ์และต้นทุนการผลิต นอกจากนี้ยังถือว่าขาดสัญลักษณ์ในการผลิตอาหารอีกด้วย

ข้อเสียของการหมัก

- เสียคุณค่าทางอาหาร
- เนื้อสัมผัสของอาหารเปลี่ยนแปลงไป
- ถ้าไม่มีการควบคุมสภาวะการหมักให้ถูกต้อง จุลินทรีย์ที่สร้างสารพิษอาจทำให้เกิดโรคได้

ประโยชน์ของการหมัก

- สามารถเก็บรักษาอาหารได้นานขึ้น
- เพิ่มคุณค่าทางอาหารบางประการ
- ทำให้ร่างกายนำอาหารไปใช้ได้ง่ายขึ้น เนื่องจากโมเลกุลเล็กลง
- ให้กลิ่นและรสชาติที่ดีขึ้น

ง) การถนอมอาหารด้วยวิธีทำให้แห้ง

การทำแห้งเป็นกระบวนการแปรรูปอาหารที่เก่าแก่ที่สุดวิธีหนึ่ง เป็นที่รู้จักกันมาตั้งแต่สมัยโบราณ เป็นกระบวนการที่ความร้อนถูกถ่ายเท โดยวิธีใดวิธีหนึ่งไปยังวัสดุที่มีความชื้น เพื่อได้ความชื้นออก โดยการระเหยออกมาในรูปของไอน้ำ และมีอากาศเป็นตัวพา การที่ความร้อนพาความชื้นออกไปจากอาหารจนถึงระดับที่สามารถระงับการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ได้ ก็คือมีค่าวอเตอร์แอกทิวิตีต่ำกว่า 0.7

การถนอมอาหารโดยการทำให้แห้ง สามารถทำได้โดย

การใช้กระแสน้ำร้อนเคลื่อนที่สัมผัสกับอาหาร โดยอาหารอาจอยู่กับที่หรือเคลื่อนที่ด้วยการทำให้แห้งโดยอาศัยอาหารสัมผัสกับแผ่นโลหะร้อน น้ำที่ระเหยกระจายออกไปในบรรยากาศตามธรรมชาติ หรือใช้ลมหมุนเวียน เป็นต้น

การทำแห้งโดยการปรับสภาพความดันและอุณหภูมิให้น้ำในอาหารเปลี่ยนสถานะจากของแข็งกลายเป็นไอน้ำโดยตรง ซึ่งจะต้องมีการแช่เยือกแข็งอาหารก่อน เรียกว่าการทำแห้งด้วยวิธีการแช่เยือกแข็ง

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ภาคผนวก ข



บริเวณด้านหน้าอาคารผลิต



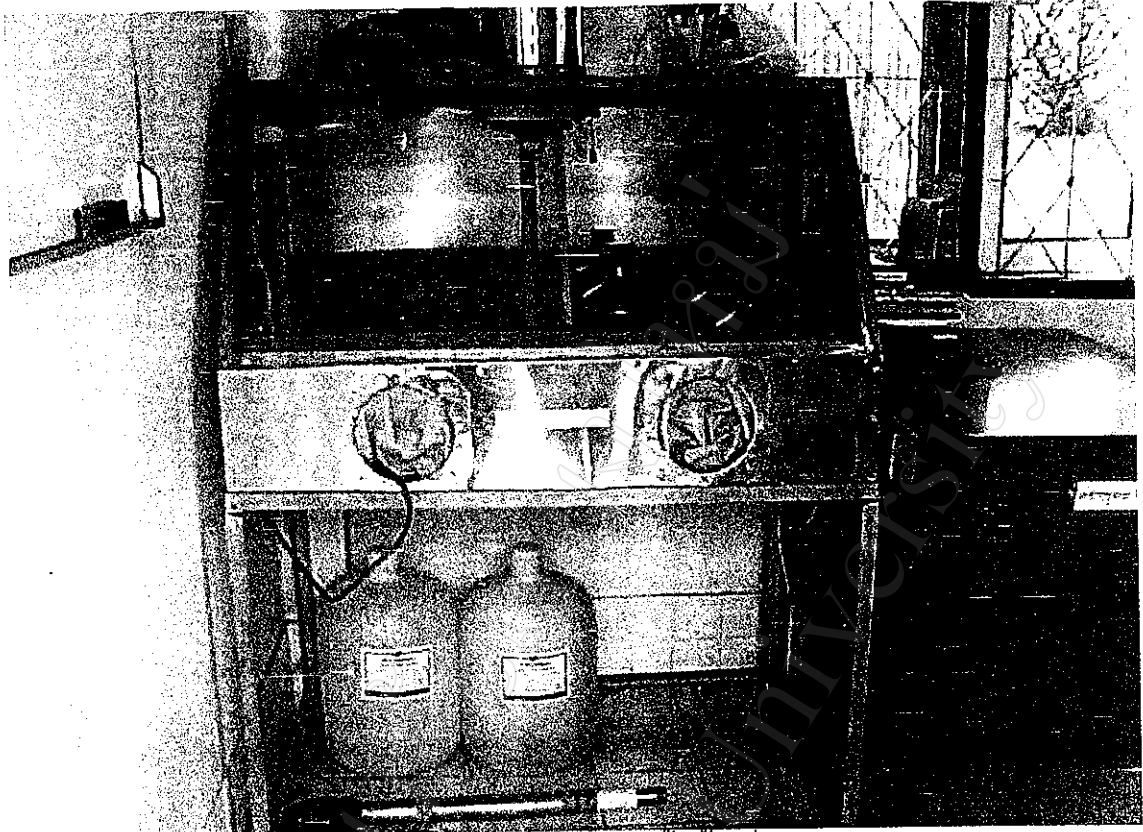
ภาพแสดงรับวัตถุดิบ



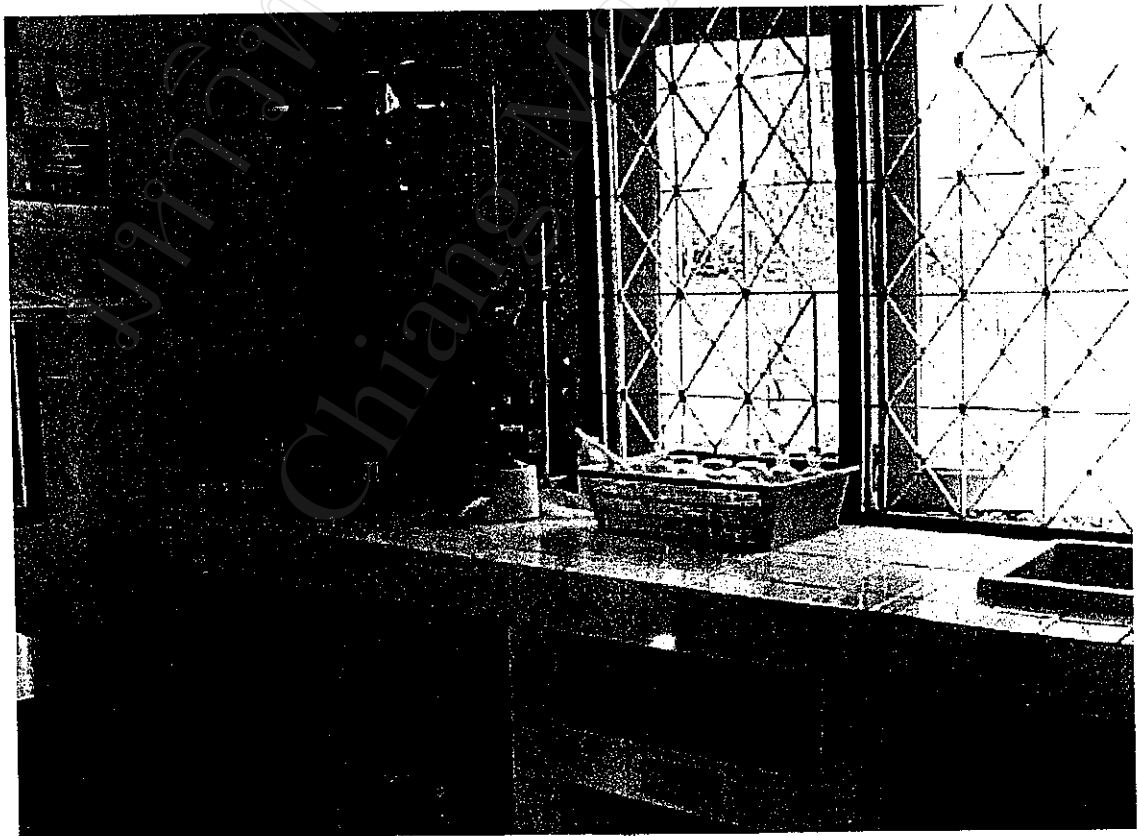
คัดแยกวัตถุดิบก่อนผลิต



ถังขยะในโรงงาน



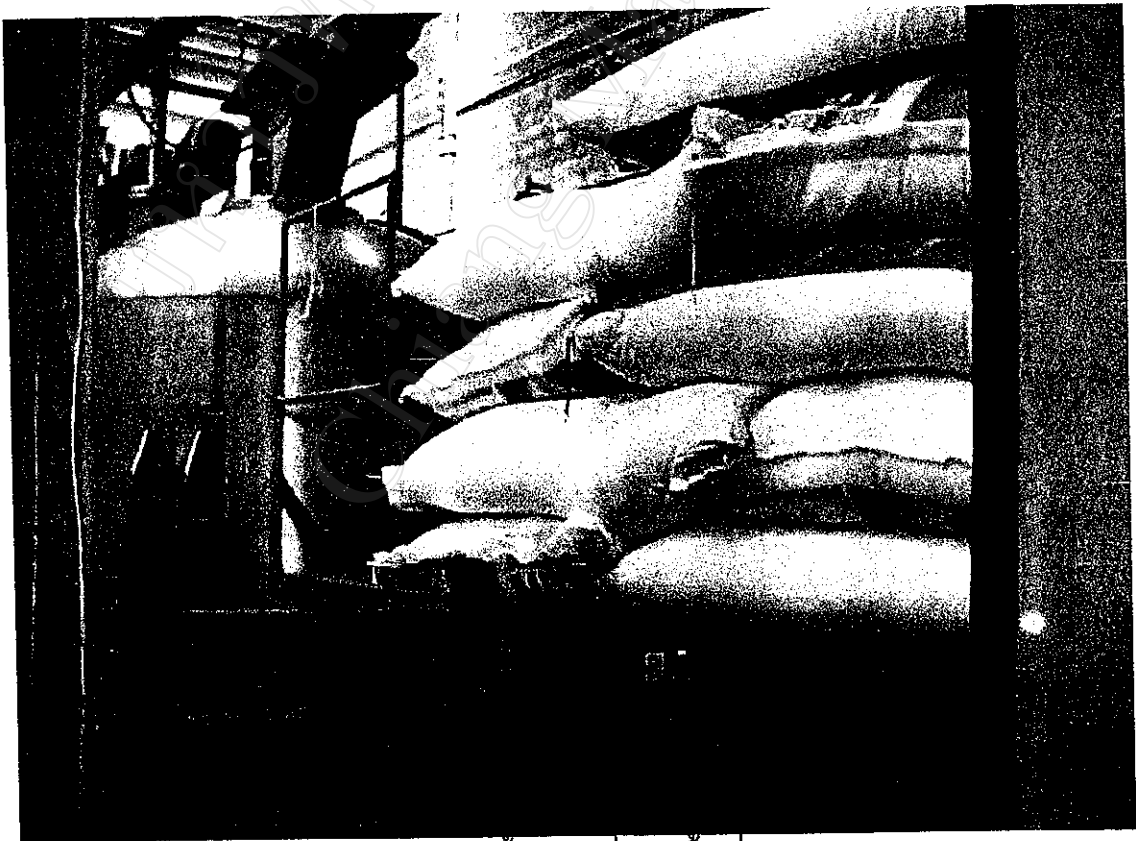
เตาอบใช้ในกระบวนการบำบัดน้ำทิ้งเพื่อตรวจสอบ



ห้องควบคุมตรวจสอบคุณภาพน้ำเสีย ตรวจทุกๆ 1 ชม.



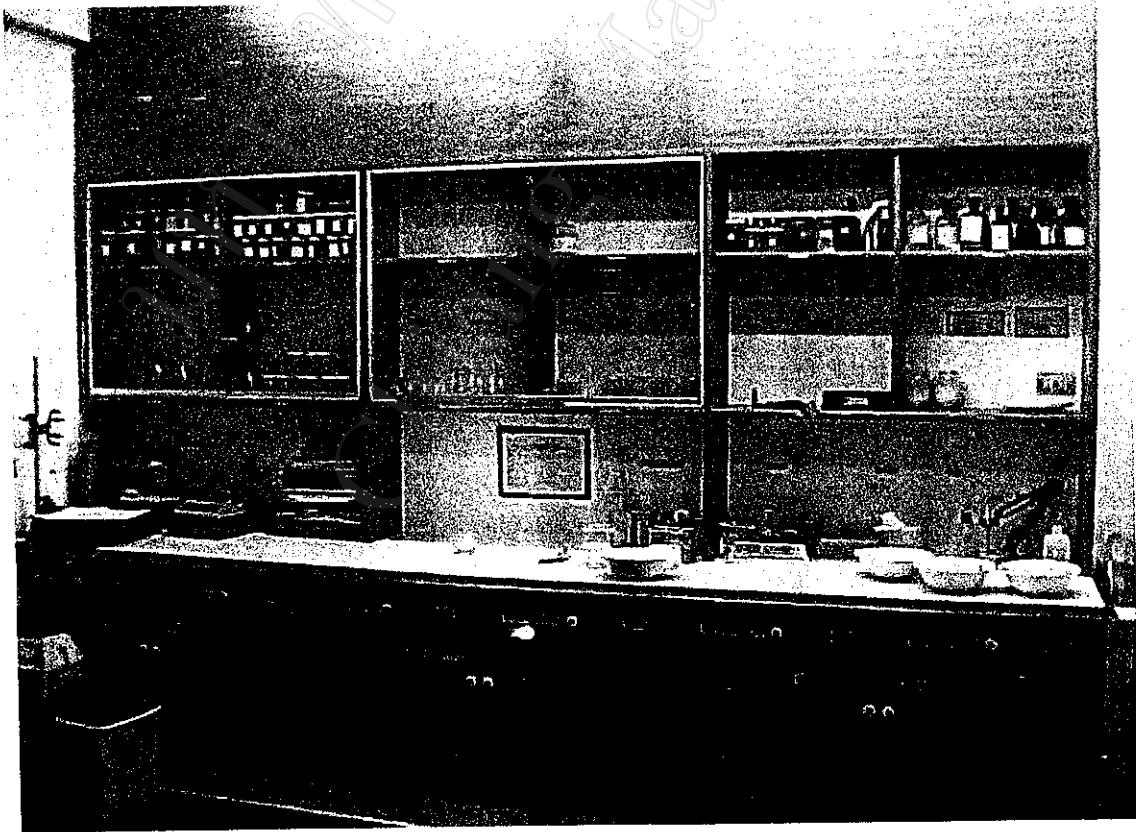
กระป๋องรอเข้ากระบวนการผลิต



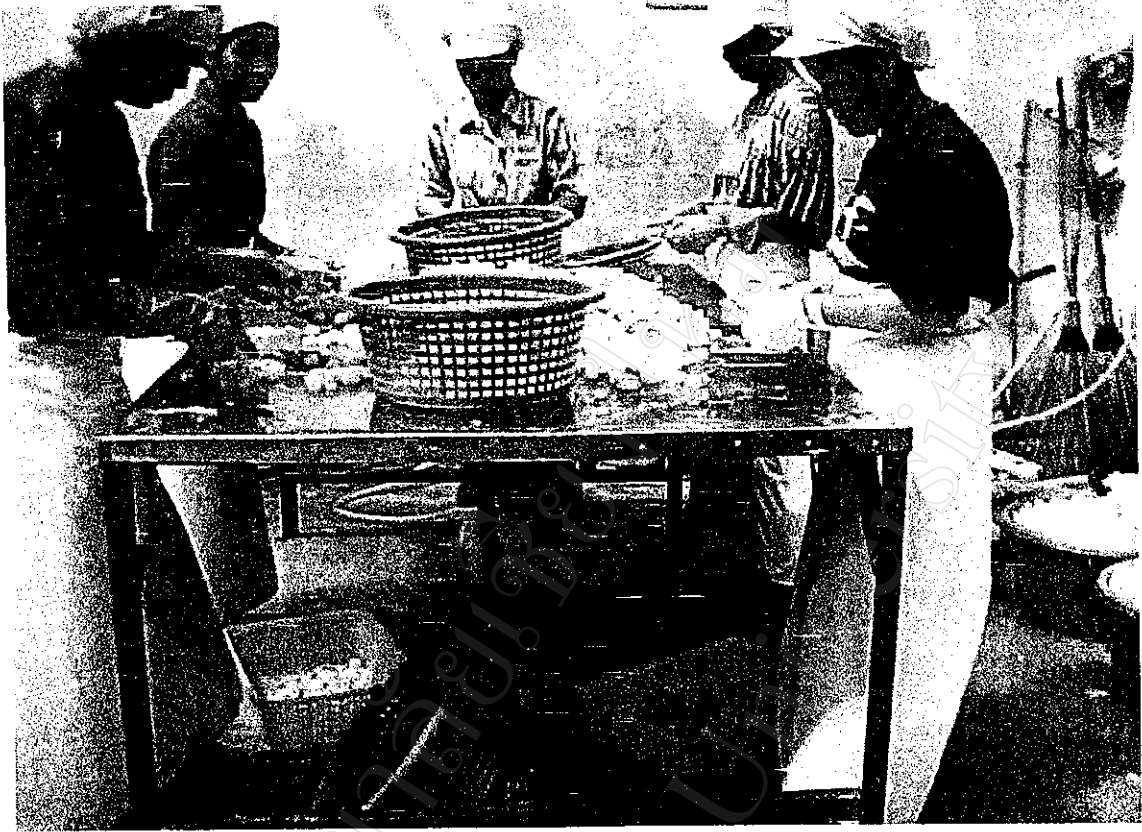
ลำเลียงน้ำตาลเพื่อทำน้ำเชื่อม



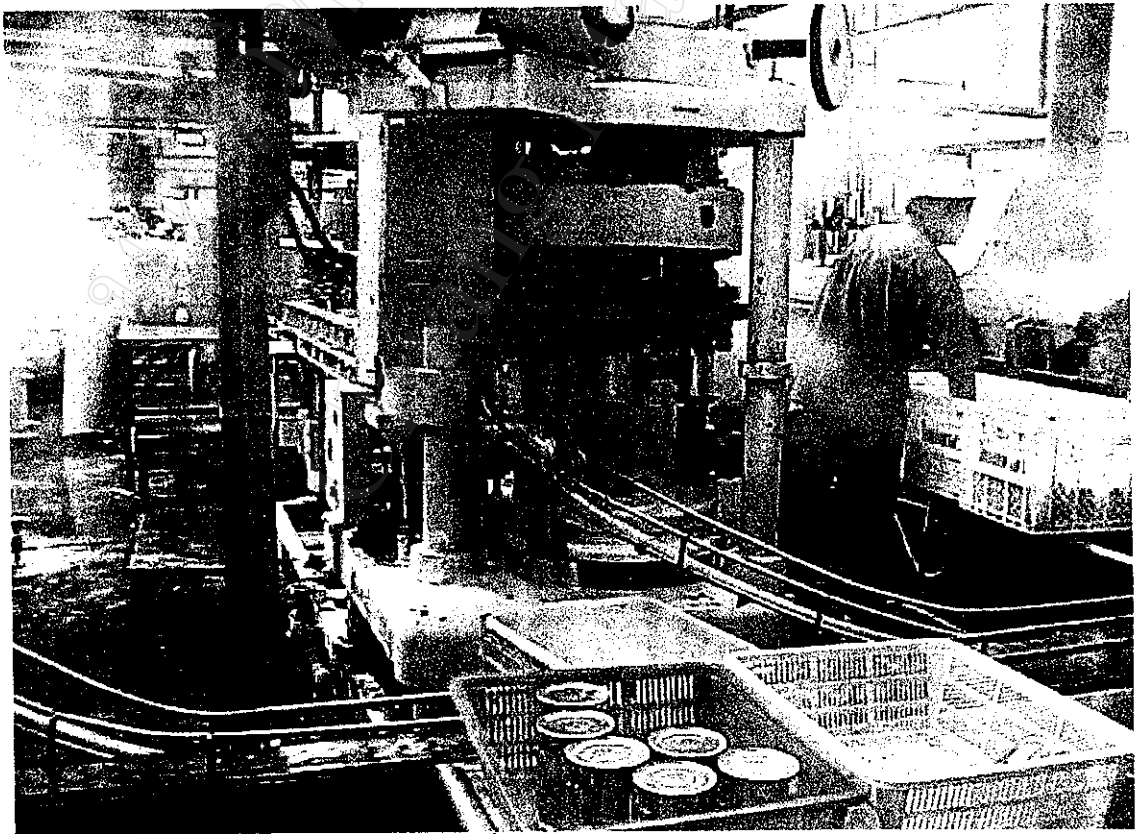
ช่างล้างกระป๋อง ทำความสะอาดก่อนบรรจุ



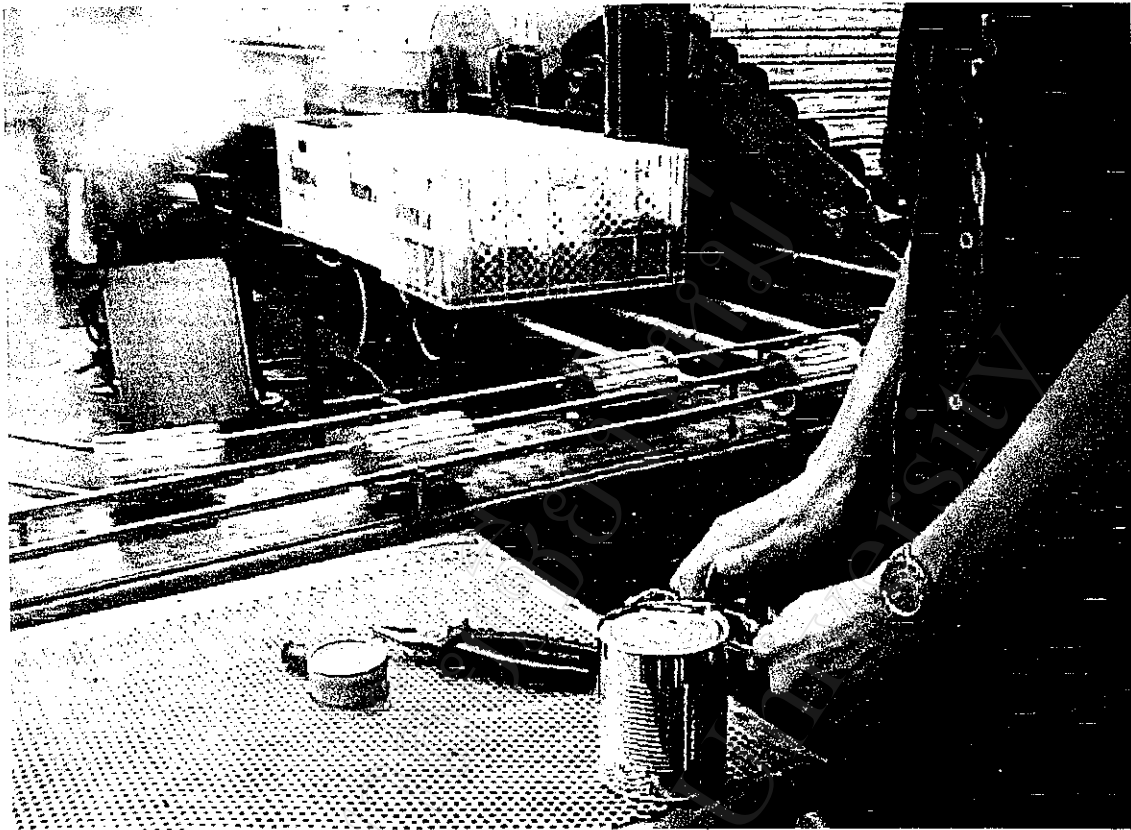
ห้องตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ขณะทำการผลิต



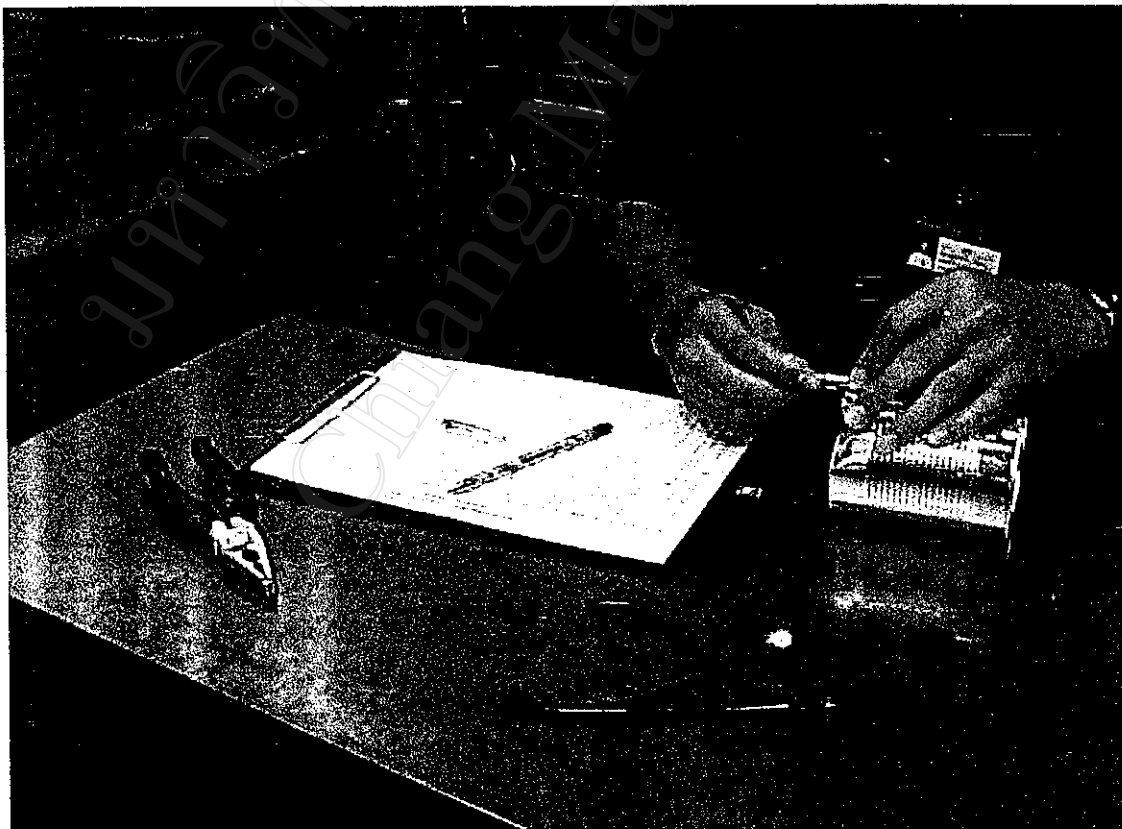
ทำการตัดแต่ง



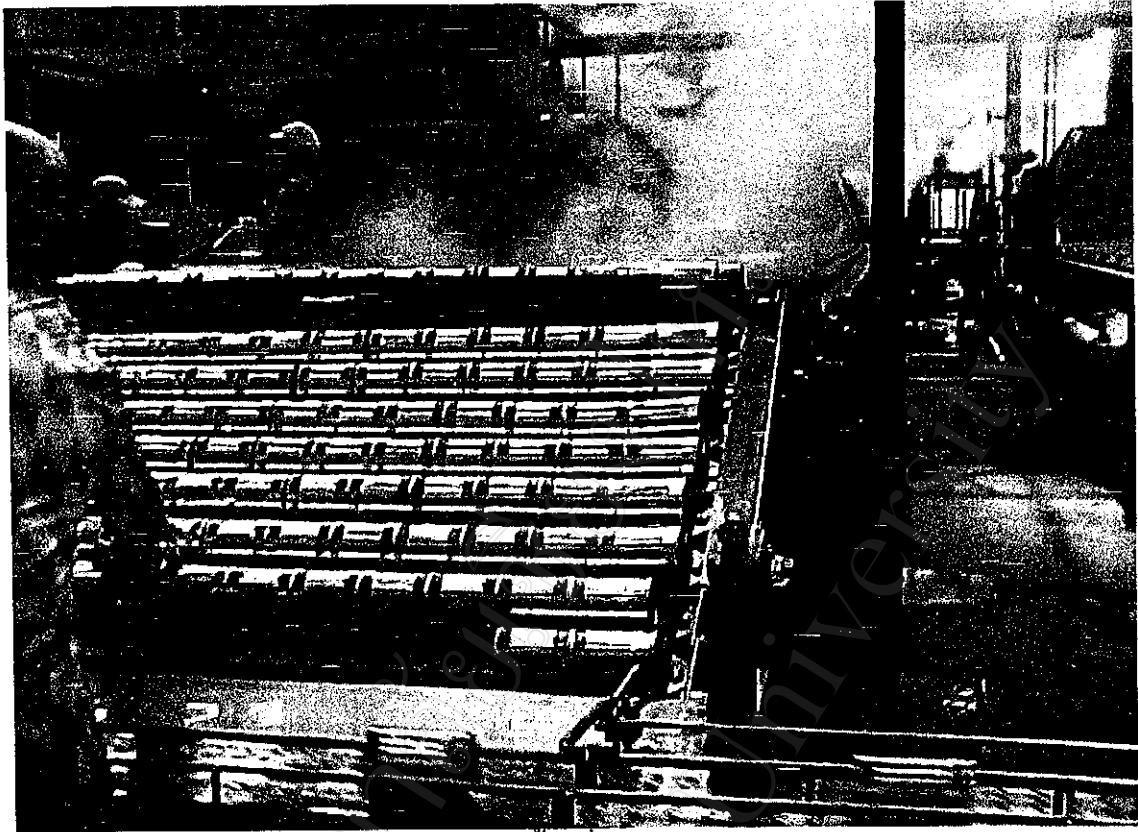
เครื่องเปิดฝากระปोंง



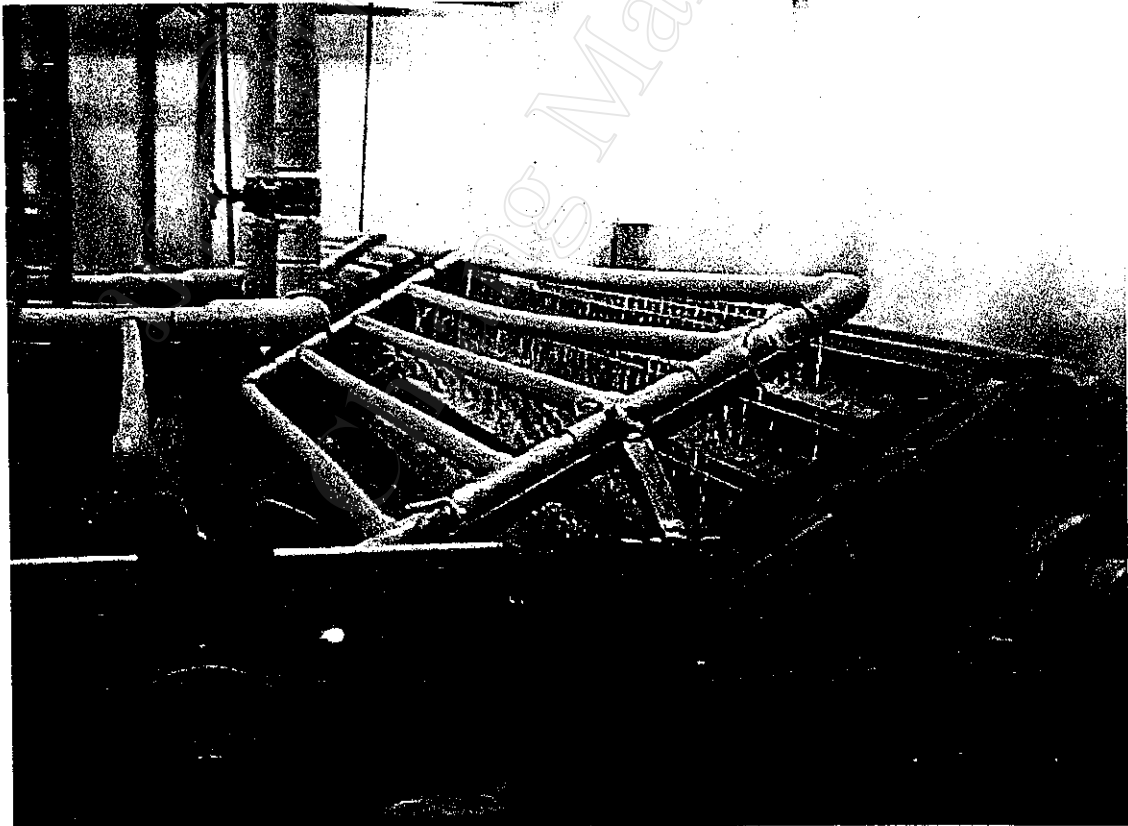
ทำการตรวจสอบคุณภาพความดันอากาศ



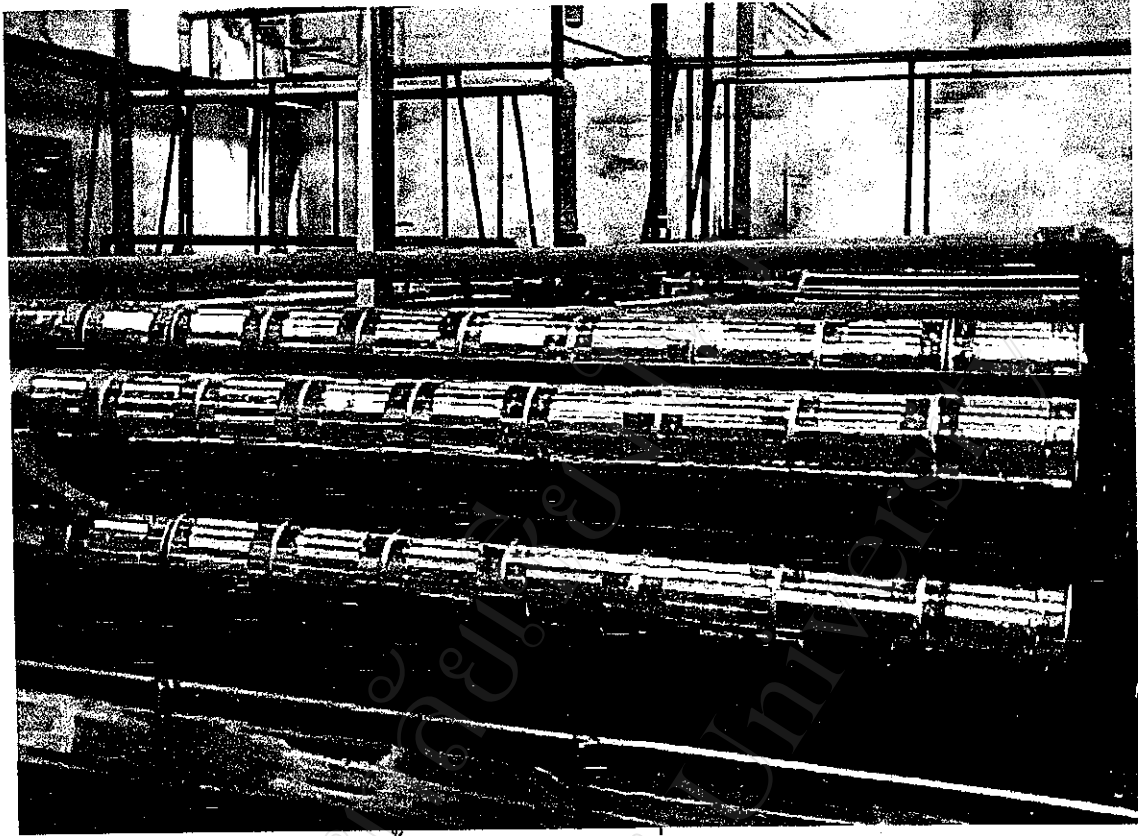
เช็คขอบกระป๋องใช้หน่วยเป็นmico



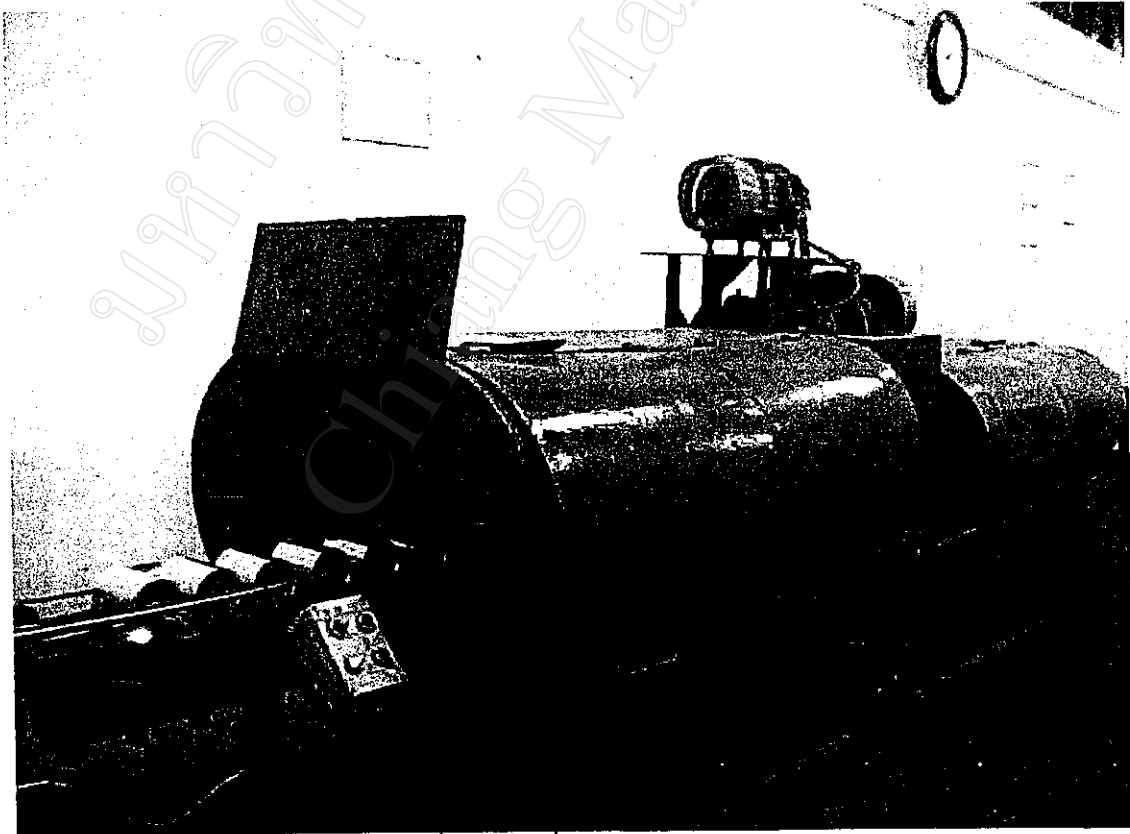
นำเข้ามาเชือก ที่ 90 องศา C



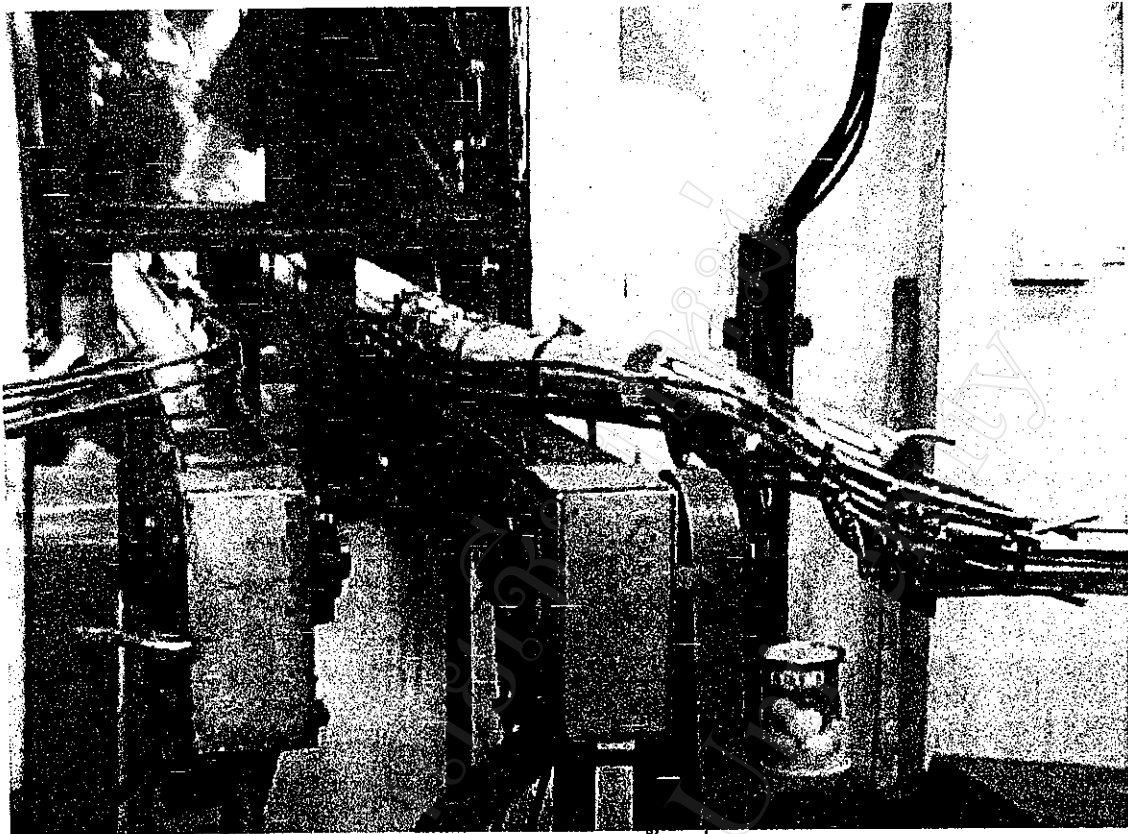
ผ่านการฆ่าเชื้อลงน้ำเย็น 20 องศา C



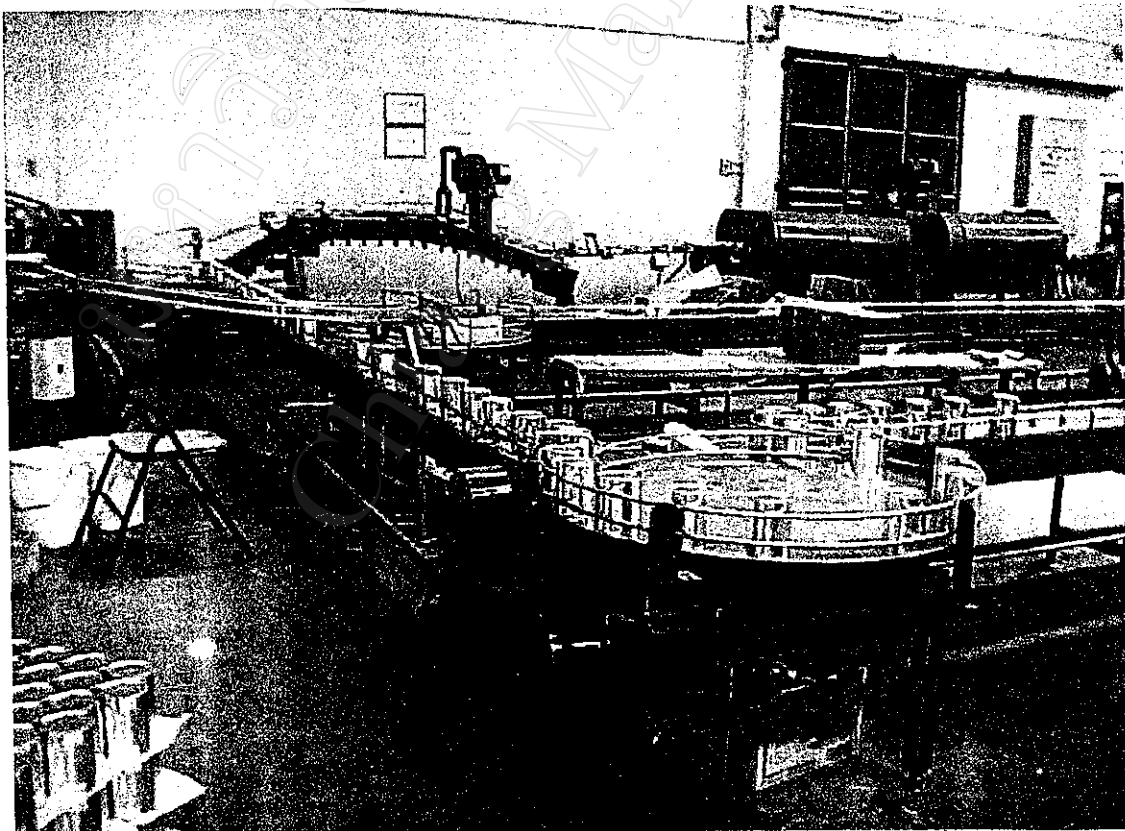
ผ่านน้ำเย็นลำเลียงเข้าเครื่องเซ็ดให้แห้ง



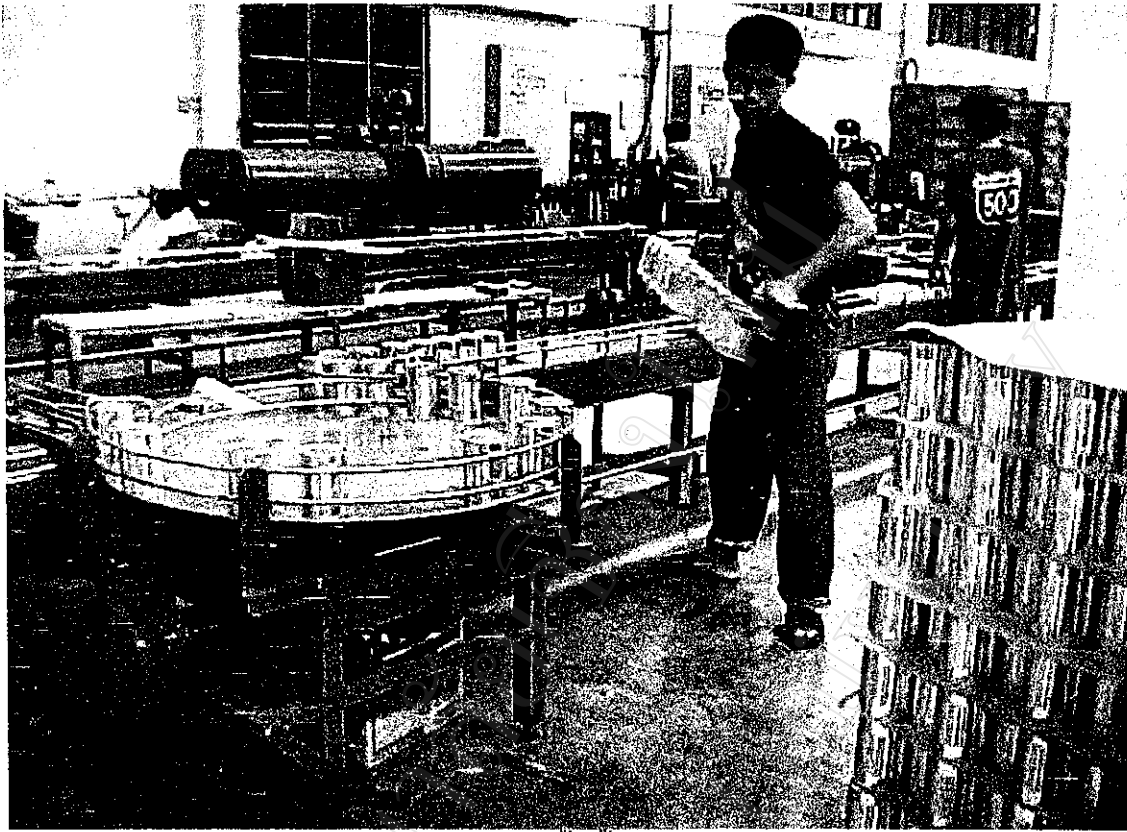
เข้าเครื่องเซ็ดเพื่อทำให้กระป๋องแห้ง



ลำเลียงมาจากกระบวนการฆ่าเชื้อเพื่อเข้าเซ็ดให้แห้ง



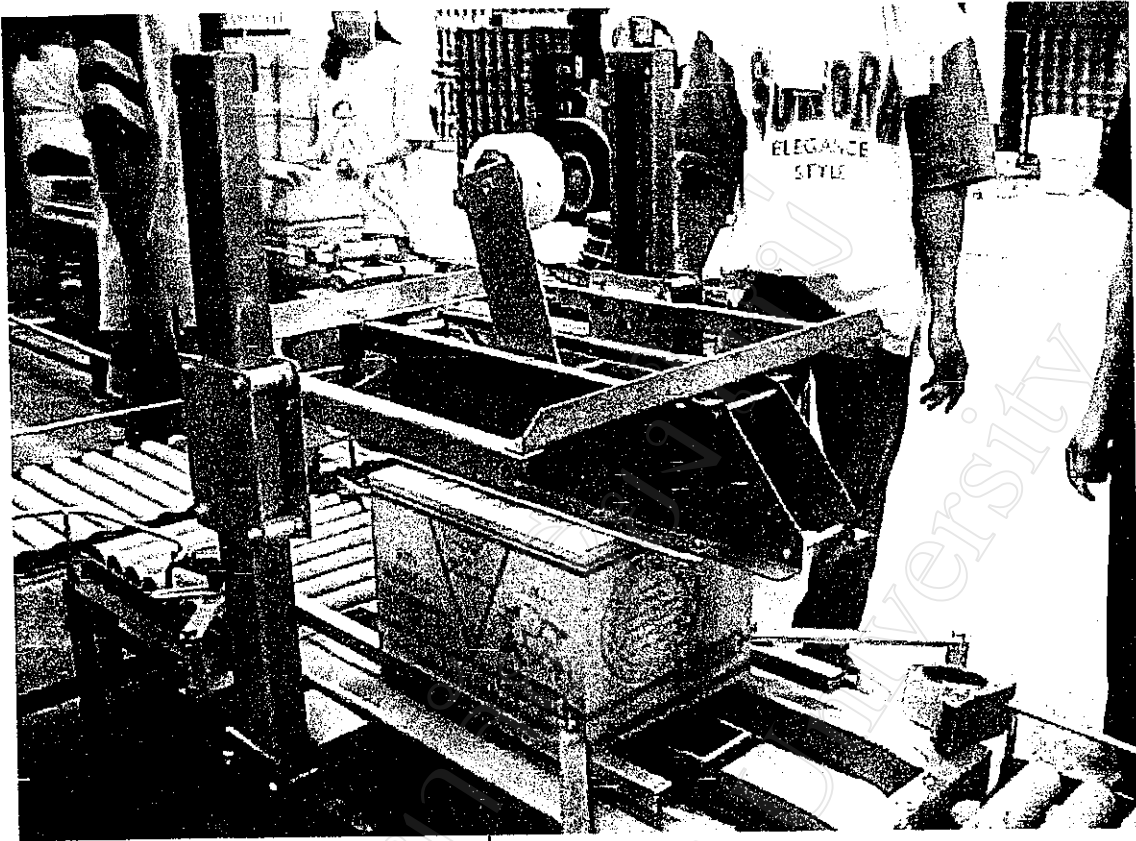
จุดแยกเปลี่ยนทิศทางลำเลียงผลิตภัณฑ์เพื่อสะดวกในการคัดแยกเพื่อจัดเก็บ



ลำเลียงผลิตภัณฑ์ขึ้นชั้นเก็บรอการบรรจุกล่อง



บรรจุผลิตภัณฑ์ลงกล่องเพื่อส่งลูกค้า



เครื่องปิดกล่องด้วยเทปกาว



ผลิตภัณฑ์ที่บรรจุหีบห่อนำเก็บ

ประวัติผู้ศึกษา

- ชื่อ – นามสกุล อดิگانต์ ลีลาภรณ์
- วัน เดือน ปีเกิด 26 พฤศจิกายน 2508
- ประวัติการศึกษา - พ.ศ. 2529 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) วิทยาลัยเทคโนโลยีและ
อาชีวศึกษา วิทยาเขตเทคนิคภาคพายัพ เชียงใหม่
- พ.ศ. 2532 บริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาการจัดการทั่วไป
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช
- พ.ศ. 2543 ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ประวัติการทำงาน - พ.ศ. 2533 พนักงานวิชาชีพระดับ 3 การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
- พ.ศ. 2537 พนักงานวิชาชีพระดับ 4 การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
- พ.ศ. 2540 พนักงานวิชาชีพระดับ 5 การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
- พ.ศ. 2543 วิทยากรระดับ 5 การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย