การวิเคราะห์ความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องที่มีผลต่อความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์อาหารกระป๋อง

Risk Analysis of Can Integrity for the Safety of Canned Food Products

เพ็ญวิภา เกลี้ยงสุวรรณ

Penwipa Kleangsuwan

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of

Master of Science in Agro-Industrial Technology Management

Prince of Songkla University

2554

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ชื่อวิทยานิพนธ์ การวิเคราะห์ความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องที่มีผลต่อความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์อาหารกระป๋อง

ผู้เขียน นางสาวเพ็ญวิภา เกลี้ยงสุวรรณ

สาขาวิชา การจัดการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.ไพรัตน์ โสภโณดร)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

.....

(ดร.กันยา อัครอารีย์)

คณะกรรมการสอบ

……..…….ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อรัญ หันพงศ์กิตติกูล)

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ไพบูลย์ ธรรมรัตน์วาสิก)

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ไพรัตน์ โสภโณดร)

.....กรรมการ

(ดร.กันยา อัครอารีย์)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร

.....

(ศาสตราจารย์ ดร.อมรรัตน์ พงศ์ดารา)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อวิทยานิพนธ์ การวิเคราะห์ความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องที่มีผลต่อความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์อาหารกระป๋อง

ผู้เขียน นางสาวเพ็ญวิภา เกลี้ยงสุวรรณ

สาขาวิชา การจัดการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร

ปีการศึกษา 2553

บทคัดย่อ

การวิเคราะห์ความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องที่มีผลต่อความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์อาหารกระป๋องของโรงงานกรณีศึกษา มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัญหาความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องในเชิงปริมาณและคุณภาพ กำหนดทางเลือกในการจัดการความเสี่ยง ประเมินประสิทธิผลของทางเลือกในการจัดการความเสี่ยง ตลอดจนการสื่อสารความเสี่ยง จากการเก็บรวบรวมข้อมูลด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องในสายการผลิตที่แตกต่างกัน คือ สายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 2 ชิ้นที่มีขนาดเล็ก (211 x 109 : A) สายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 2 ชิ้นที่มีขนาดใหญ่ (307 x 108 : B) สายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 3 ชิ้นที่มีขนาดเล็ก (202 x 308 : C) และสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 3 ชิ้นที่มีขนาดใหญ่ (603 x 408 : D) พบว่าในแต่ละสายการผลิตมีข้อบกพร่องที่แตกต่างกัน คือ ข้อบกพร่องประเภทรอยถลอก สนิม รอยบุบ การเคลือบ และดับเบิ้ลซีม เมื่อประเมินความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องโดยใช้หลักเกณฑ์ที่ดัดแปลงมาจากแบบการประเมินความเสี่ยงอันตรายต่อสุขภาพแบบสองมิติ พบว่าความเสี่ยงระดับสูงสุดที่พบ คือ ระดับหลัก (Ma : Major) ได้แก่ ข้อบกพร่องประเภทสนิมที่มีสาเหตุมาจาก top scratch และ bottom scratch ในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 2 ชิ้นที่มีขนาดเล็กและสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 3 ชิ้นทั้งสองขนาด ข้อบกพร่องประเภทสนิมที่มีสาเหตุมาจาก under seam length scratch ในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 3 ชิ้นที่มีขนาดเล็ก และข้อบกพร่องประเภทสนิมที่มีสาเหตุมาจาก external body scratch ในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 2 ชิ้นทั้งสองขนาด

ทางเลือกที่เหมาะสมในการจัดการข้อบกพร่องประเภทสนิม ได้แก่ การขัดลูกกลิ้งและการปรับแต่งเครื่องปิดผนึกกระป๋องในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 2 ชิ้นที่มีขนาดเล็ก สายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 3 ชิ้นที่มีขนาดเล็กและขนาดใหญ่ มีประสิทธิผลในการลดข้อบกพร่องชนิด top scratch คิดเป็นร้อยละ 21.31, 48.55 และ 80.73 ตามลำดับ และมีประสิทธิผลในการลดข้อบกพร่องชนิด under seam length scratch ในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 3 ชิ้นที่

มีขนาดเล็ก คิดเป็นร้อยละ 23.69 สำหรับการประยุกต์ใช้วิธีการปฏิบัติงานที่ดีของการปล่อยกระป๋องลงในจานปล่อยและการคืนกระป๋องที่บรรจุปลาลงในสายพานของสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 2 ชิ้นที่มีขนาดเล็ก มีประสิทธิผลในการลดข้อบกพร่องชนิด external body scratch คิดเป็นร้อยละ 64.90 และการประยุกต์ใช้การปรับรางปล่อยกระป๋องในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 2 ชิ้นที่มีขนาดใหญ่ มีประสิทธิผลในการลดข้อบกพร่องดังกล่าวคิดเป็นร้อยละ 99.35 ส่วนการสื่อสารความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋อง ประกอบด้วย การประชุมร่วมกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง รวมทั้งการเสนอข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับข้อบกพร่องด้านความสมบูรณ์ของกระป๋อง ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับแผนการเก็บตัวอย่าง ผลการประเมินความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋อง สาเหตุที่ทำให้เกิดข้อบกพร่อง ทางเลือกและข้อเสนอแนะ และประสิทธิผลของทางเลือกและข้อเสนอแนะในการจัดการความเสี่ยง นอกจากนี้ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการทางเลือกยังได้รับการอบรมในเรื่องวิธีการปฏิบัติงานที่ดี รวมทั้งลักษณะข้อบกพร่องของกระป๋องและฝา

Thesis Title	Risk Analysis of Can Integrity for the Safety of Canned Food Products
Author	Miss Penwipa Kleangsuwan
Major Program	Agro-industrial Technology Management
Academic Year	2010

ABSTRACT

Risk analysis of can integrity for the safety of canned food products in case study factory was carried out aiming to investigate qualitative and quantitative risk of can integrity, define the management options for risk, evaluate the effectiveness of management options and risk communication. The collected data of can integrity in different production lines i.e. two pieces can with small size (211 x 109 : A), two pieces can with large size (307 x 108 : B), three pieces can with small size (202 x 308 : C) and three pieces can with large size (603 x 408 : D) showed different can defect consisting of scratch, rust, dent, coating and double seam. After risk assessment of can integrity using modified two-dimensional health risk assessment model, it was found that the highest level of risk at major (Ma) consist of rust caused by top scratch and bottom scratch in production line A, C and D, rust caused by under seam length scratch in production line C and rust caused by external body scratch in production line A and D.

Some appropriate management options were established to overcome those rust problem including furbishing the seaming roll and adjusting the seamer which showed the effectiveness in reducing top scratch in production line A, C and D by 21.31, 48.55 and 80.73%, respectively. Whereas the effectiveness in reducing under seam length scratch in production line C was 23.69%. The implementation of good practice guidelines in releasing can in plate and returning the packed can in conveyer showed the effectiveness in reducing external body scratch in production line A by 64.90% as well as the implementation adjusting the can releasing showed the effectiveness in reducing external body in production line B by 99.35%. The communication for risk of can integrity composed of meeting with related person and informed about preliminary data on defects of can integrity, recommendations of the sampling plan, results from risk assessment, cause of defect, management options and suggestion and effectiveness of management options and suggestion. All responsible persons on the selected management options

were informed and trained for good practice guidelines as well as the characteristic of can and end defect.

สารบัญ

หน้า

สารบัญ..... (8)

LIST OF TABLES..... (9)

LIST OF FIGURES..... (10)

บทที่

1 บทนำ..... 1

บทนำต้นเรื่อง..... 2

การตรวจเอกสาร..... 2

วัตถุประสงค์..... 18

2 วิธีการวิจัย..... 19

3 ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง..... 24

4 บทสรุปและข้อเสนอแนะ..... 60

เอกสารอ้างอิง..... 62

ภาคผนวก..... 65

ก การตรวจสอบคุณภาพของกระป๋องและฝา..... 66

ข สมุดภาพแสดงข้อบกพร่องของกระป๋อง..... 69

ค สมุดภาพแสดงข้อบกพร่องของฝา..... 106

ง วิธีการปฏิบัติงานที่ดี..... 126

ประวัติผู้เขียน..... 141

LIST OF TABLES

Table		Page
1.	Critical defects of can and end ……	10
2.	Major defects of can and end ……..	12
3.	Minor defects of can and end ……..	13
4.	The sampling plan in canned food production …….	20
5.	Preliminary data on defects of can integrity in canned food production …….	25
6.	Amount of coating and double seam defects found in different production line ……	32
7.	Risk profile for can integrity defect in canned food production …….....	38
8.	Cause of scratch ……...	43
9.	Management options for rust cause by scratch ……...	46

LIST OF FIGURES

Figure		Page
1.	Flow diagram of three pieces can ……..……	5
2.	Flow diagram of drawn can ……...	7
3.	Flow diagram of drawn and redrawn can …….	7
4.	Flow diagram of drawn and reverse drawn can ……	8
5.	Flow diagram of drawn and wall ironed can ……	8
6.	Structure of risk analysis ……...	14
7.	Two-dimensional health risk assessment model ……...	22
8.	Amount of scratch defect found in different production line ……...	28
9.	The characteristic of under flange scratch and bottom scratch …….	28
10.	Amount of rust defect found in different production line …….	29
11.	The characteristic of rust caused by bottom scratch …….....	30
12.	Amount of dent defect found in different production line …….....	31
13.	The characteristic of dent at chime and bottom dent …….....	31
14.	The characteristic of foreign particles in coating …….....	32
15.	The characteristic of droop and spur …….....	33
16.	Type of top chain, multiflex and rubber conveyer …….....	49
17.	Effectiveness of management options for rust caused by top scratch, under seam length scratch and external body scratch …….....	53
18.	Rust caused by bottom scratch in two pieces can from top chain and rubber conveyer and in three pieces can from multiflex and rubber conveyer ……	54

บทที่ 1

บทนำ

บทนำต้นเรื่อง

อาหารกระป๋องเป็นผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปประเภทหนึ่งที่ได้รับความนิยมในการบริโภคอย่างกว้างขวางทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ โดยเฉพาะอาหารทะเลบรรจุกระป๋องจัดเป็นสินค้าส่งออกที่ทำรายได้ในอันดับต้นๆของประเทศ ซึ่งระหว่างเดือนมกราคมถึงธันวาคม พ.ศ. 2552 อุตสาหกรรมอาหารทะเลบรรจุกระป๋องสามารถทำรายได้ให้กับประเทศเป็นมูลค่า 1,822.31 ล้านเหรียญสหรัฐฯ โดยปลาทูน่าบรรจุกระป๋องสามารถส่งออกได้เป็นอันดับหนึ่งมีมูลค่า 1,527.15 ล้านเหรียญสหรัฐฯ รองลงมาคือกุ้งบรรจุกระป๋องมูลค่า 153.57 ล้านเหรียญสหรัฐฯ ปลาซาร์ดีนบรรจุกระป๋องมูลค่า 82.66 ล้านเหรียญสหรัฐฯ ปูบรรจุกระป๋องมูลค่า 38.80 ล้านเหรียญสหรัฐฯ หอยลายบรรจุกระป๋องมูลค่า 17.12 ล้านเหรียญสหรัฐฯ และปลาหมึกบรรจุกระป๋องมูลค่า 3.01 ล้านเหรียญสหรัฐฯ (กระทรวงพาณิชย์, 2553)

ปัจจุบันการแข่งขันของอุตสาหกรรมอาหารเพิ่มมากขึ้น โดยผู้ประกอบการจะให้ความสำคัญกับการผลิตอาหารให้มีคุณภาพและความปลอดภัยตรงกับความต้องการของผู้บริโภค แต่ก็ยังมีอีกปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญนอกเหนือไปจากตัวผลิตภัณฑ์อาหาร คือ บรรจุภัณฑ์อาหาร เนื่องจากบรรจุภัณฑ์ที่ด้อยคุณภาพหรือไม่เหมาะสมกับชนิดของอาหารอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภคได้ หากมีการเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมกับอาหารและการจัดการความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับบรรจุภัณฑ์ของอาหารสามารถช่วยคงคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์นั้นได้ รวมถึงเป็นการช่วยยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ให้เป็นไปตามที่ผู้บริโภคต้องการด้วย (สถาบันพัฒนาวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม, 2547) ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ต้องตระหนักถึงความสำคัญในด้านความเหมาะสมและความสมบูรณ์ของบรรจุภัณฑ์ที่มีผลต่อความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์อาหาร และการวิเคราะห์เพื่อประเมินความเสี่ยงในขั้นตอนต่างๆของกระบวนการผลิตกระป๋องและอาหารกระป๋องที่อาจส่งผลให้เกิดความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของบรรจุภัณฑ์ ทั้งนี้เพื่อช่วยสร้างความมั่นใจให้กับผู้บริโภคได้ว่าจะได้รับอาหารกระป๋องที่มีความปลอดภัยและเป็นการสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันของตลาดโลก

การตรวจเอกสาร

กระป๋องโลหะสำหรับบรรจุอาหาร

บรรจุภัณฑ์ที่นิยมใช้บรรจุอาหารอย่างกว้างขวางเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาในสภาวะปกติ คือ บรรจุภัณฑ์ประเภทโลหะหรือกระป๋องโลหะ ปัจจุบันบรรจุภัณฑ์ชนิดอื่นอาจเข้ามามีบทบาทมากขึ้น แต่กระป๋องโลหะยังเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมอาหาร (สมใจ ชุมสุวรรณ์, 2539) เนื่องจากกระป๋องโลหะมีจุดเด่น คือ สามารถรักษากลิ่นและรสของผลิตภัณฑ์ที่บรรจุภายในได้ยาวนานกว่าบรรจุภัณฑ์ชนิดอื่นๆ ความแข็งแรงทนทานต่อการใช้งาน ความสามารถคงสภาพบรรจุภัณฑ์ให้สมบูรณ์ (Integrity) ความแวววาวของผิวกระป๋องที่เตะตาผู้ซื้อ ง่ายต่อการพิมพ์สีหรือปิดฉลากบนผิวกระป๋อง นอกจากนี้ยังเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเนื่องจากสามารถนำกลับมาผลิตใหม่หรือรีไซเคิลได้ (วารุณี วารัญญานนท์, 2547)

วัสดุที่ใช้ในการผลิตกระป๋องบรรจุอาหาร

ปัจจุบันวัสดุที่นิยมใช้ในการผลิตกระป๋องบรรจุอาหารและเครื่องดื่ม ได้แก่ แผ่นเหล็กชุบดีบุก แผ่นเหล็กชุบโครเมี่ยมหรือแผ่นเหล็กปลอดดีบุก แผ่นอลูมิเนียม และสารเคลือบหรือแลคเกอร์

1. แผ่นเหล็กชุบดีบุก (Tin plate, TP)

แผ่นเหล็กดำที่มีปริมาณคาร์บอนต่ำและมีการชุบดีบุกทั้งสองด้าน การนำเหล็กและดีบุกมาใช้ร่วมกันจะทำให้คุณสมบัติของแผ่นเหล็กชุบดีบุกมีความแข็งแรง ขึ้นรูปง่าย ทนต่อการกัดกร่อน และมีลักษณะปรากฏที่ดี ซึ่งการชุบดีบุกบนแผ่นเหล็กมี 2 วิธี คือ วิธีจุ่มร้อน (Hot dip tinplate) ซึ่งปริมาณดีบุกที่ชุบบนผิวแผ่นเหล็กจะเท่ากันทั้ง 2 ด้าน และวิธีชุบด้วยกระแสไฟฟ้า (Electrolytic tinplate, ETP) สามารถชุบดีบุกบนแผ่นเหล็กทั้ง 2 ด้านให้มีปริมาณดีบุกเท่ากันหรือไม่เท่ากันก็ได้ (วารุณี วารัญญานนท์, 2547)

2. แผ่นเหล็กชุบโครเมี่ยม (Tin free steel, TFS)

แผ่นเหล็กดำที่นำมาเคลือบผิวด้วยสารอื่นแทนดีบุก เพื่อลดต้นทุนการผลิต เนื่องจากดีบุกมีราคาแพง แต่แผ่นเหล็กชุบโครเมี่ยมก็ยังไม่สามารถทดแทนแผ่นเหล็กชุบดีบุกได้ทั้งหมดเนื่องจากข้อจำกัดบางประการ เช่น กระป๋องแผ่นเหล็กชุบโครเมี่ยมจำเป็นต้องเคลือบ

แลคเกอร์ด้านในเมื่อนำไปใช้งาน ในการเชื่อมตะเข็บข้างด้วยกระแสไฟฟ้าจำเป็นต้องกำจัดชั้นของโครเมี่ยมที่รอยเชื่อมออกก่อน เป็นต้น ในปัจจุบันมีการชุบอยู่ 3 ประเภท (พัชทรา มณีสินธุ์, 2553) คือ

- ชุบด้วยสารผสมฟอสเฟตและโครเมต เป็นฟิล์มบางๆ ใช้ทำกระป๋องบรรจุเบียร์ น้ำผลไม้ที่มีรสเปรี้ยว และทำถังโลหะชนิดต่างๆ

- ชุบด้วยโครเมี่ยมและโครเมี่ยมออกไซด์ เพื่อให้สามารถป้องกันการกัดกร่อนได้ดี นิยมใช้ทำกระป๋องบรรจุอาหารทะเล นมข้นหวาน เป็นต้น ซึ่งขั้นตอนการขึ้นรูปกระป๋อง 3 ชิ้นจะเชื่อมตะเข็บข้างของแผ่นเหล็กโดยวิธีบัดกรีไม่ได้ แต่สามารถเชื่อมได้ด้วยกระแสไฟฟ้าและวัตถุประสาน

- ชุบด้วยอะลูมิเนียม มีความทนทานต่อการกัดกร่อนที่เกิดจากความชื้นได้ดี แต่ไม่สามารถใช้กับอาหารที่มีความเป็นกรดหรือด่างสูง ซึ่งขั้นตอนการขึ้นรูปกระป๋อง 3 ชิ้นจะเชื่อมตะเข็บข้างแผ่นเหล็กโดยวิธีบัดกรีไม่ได้ แต่สามารถเชื่อมได้ด้วยกระแสไฟฟ้าและวัตถุประสาน

3. แผ่นอลูมิเนียม (Aluminium)

คุณภาพของแผ่นอลูมิเนียมที่ใช้ขึ้นอยู่กับชนิดของกระป๋อง แผ่นอลูมิเนียมเพียงอย่างเดียวอาจมีคุณภาพไม่ดีพอ ดังนั้นแผ่นอลูมิเนียมผสมจึงได้รับการพัฒนาขึ้น แผ่นอลูมิเนียมที่นำมาใช้ผลิตมักเติมสารใช้เจือ (Alloy element) เพื่อให้มีสมบัติด้านความแข็งแรง การขึ้นรูป ทนทานการกัดกร่อน และอื่นๆตามการใช้งาน ชนิดของสารที่ใช้เจือ เช่น เหล็ก แมงกานีส แมกนีเซียม ซิลิกอน สังกะสี และทองแดง เป็นต้น (งามทิพย์ ภู่วโรดม, 2550)

4. สารเคลือบ (Lacquer)

สารเคลือบหรือแลคเกอร์ คือ เรซินที่ละลายในสารละลาย เมื่อสารนี้เคลือบผิวแผ่นเหล็กแล้วจะแห้งโดยการระเหยของตัวทำละลาย แลคเกอร์ทำหน้าที่เป็นสารเคลือบผิวโลหะ เพื่อป้องกันการเกิดปฏิกิริยาเคมีระหว่างแผ่นโลหะกับอาหารที่อาจทำให้เกิดการกัดกร่อนของกระป๋องที่เนื้อโลหะ ป้องกันการเปลี่ยนรสของอาหาร อันเนื่องจากปฏิกิริยาทางเคมีที่อาจเกิดขึ้นระหว่างโลหะที่ละลายออกมากับอาหาร นอกจากนี้ในแลคเกอร์ยังประกอบด้วยสารเพิ่มคุณสมบัติต่างๆ (Additives) และเม็ดสีต่างๆ (Pigment) ในกรณีที่อาหารนั้นมีกำมะถันเป็นส่วนประกอบอยู่ แลคเกอร์จะทำหน้าที่ป้องกันการเกิดปฏิกิริยาระหว่างสารประกอบของกำมะถันกับแผ่นเหล็กหรือดีบุก ทำให้เกิดรอยด่าง (Sulphur staining) และยังป้องกันมิให้เกิดการเปลี่ยนสีของอาหาร เนื่องจากปฏิกิริยาของดีบุกต่อสีของผลไม้บางชนิด เช่น แอนโทไซยานิน (Anthocyanin) ในสตรอเบอรี่ เป็น

ต้น (วารุณี วารัญญานนท์, 2547) แลคเกอร์ที่ใช้ในเคลือบกระป๋องบรรจุอาหาร (งามทิพย์ ภู่วโรดม, 2550) ได้แก่

4.1 ออรีโอเรซินัส (Oleoresinous) ได้จากกัมธรรมชาติ (Natural gum) และรอซิน (Rosin) หรือชันสนผสมกับน้ำมันชักแห้ง (Drying oil) เช่น น้ำมันลินสีด (Linseed oil) น้ำมันทัง (Tung oil) มีสมบัติเกาะติดผิวโลหะได้ดีและยืดหยุ่น ทนความร้อนในการขึ้นรูปกระป๋องได้ดี นิยมใช้เคลือบกระป๋องสำหรับบรรจุอาหารที่เป็นกรด ถ้าต้องการให้ป้องกันคราบกำมะถันจะเติมสังกะสีออกไซด์ (Zinc oxide) ในแลคเกอร์และเรียกแลคเกอร์ชนิดนี้ว่า C-enamel นิยมใช้เคลือบกระป๋องสำหรับบรรจุอาหารที่มีกำมะถันสูง เช่น ผลิตภัณฑ์เนื้อ อาหารทะเล ซุป ข้าวโพด เป็นต้น

4.2 ฟีโนลิกเรซิน (Phenolic resin) เป็นเรซินสังเคราะห์ประเภทฟีนอลฟอร์มาลดีไฮด์ (Phenol formaldehyde) มีสมบัติป้องกันคราบกำมะถันดีมาก ทนต่อสารเคมีและความร้อนได้สูง แต่ฟิล์มของแลคเกอร์มีความยืดหยุ่นต่ำ ทำให้เคลือบหนาไม่ได้ มักใช้เคลือบกระป๋อง 3 ชิ้น บรรจุอาหารที่มีกำมะถันสูง เช่น ผลิตภัณฑ์เนื้อ อาหารทะเล ซุป ข้าวโพด เป็นต้น

4.3 ไวนิล เรซิน (Vinyl resin) เป็นเรซินสังเคราะห์พวกโคพอลิเมอร์ของไวนิลคลอไรด์กับไวนิลแอซีเทต (Vinyl chloride-vinyl acetate copolymer) มีสมบัติเกาะติดผิวโลหะและยืดหยุ่นดี ไม่มีกลิ่น แต่ไม่ทนความร้อน นิยมใช้เคลือบฝากระป๋องและฝาขวดแก้ว สำหรับการเคลือบกระป๋องนิยมใช้เคลือบทับ (Top coating) บนแลคเกอร์ที่ไม่เหมาะจะสัมผัสอาหารโดยตรง เนื่องจากอาจมีกลิ่นปนเปื้อนอาหาร โดยเฉพาะกระป๋องบรรจุเครื่องดื่ม เช่น น้ำผลไม้ ชา-กาแฟพร้อมดื่ม น้ำอัดลมและเบียร์ เป็นต้น

4.4 อีพอกซี่ฟีโนลิค (Epoxy-phenolic resin) เป็นเรซินผสมระหว่างอิพอกซีกับฟีนอลิก มีสมบัติทนกรดด่าง เกาะติดผิวโลหะได้ดี ไม่มีกลิ่น และป้องกันคราบกำมะถันได้ดี แลคเกอร์ชนิดนี้สามารถผสมกับสารเพิ่มคุณสมบัติชนิดต่างๆ เพื่อเพิ่มคุณสมบัติตามต้องการ (วารุณี วารัญญานนท์, 2547) ดังนี้

- ผสมกับสี ซึ่งจะให้สีทองโดยความเข้มของสีแตกต่างกันตามปริมาณสีที่ใส่ลงไปเหมาะสำหรับอาหารที่มีความเป็นกรดสูง เช่น ซอสมะเขือเทศ

- ผสมกับอลูมิเนียมปริมาณร้อยละ 50 เหมาะสำหรับอาหารที่มีซัลเฟอร์สูงหรืออาหารทะเล เช่น ผลิตภัณฑ์เนื้อ ปลา เป็นต้น

- ผสมกับสังกะสีออกไซด์ เหมาะสำหรับบรรจุอาหารเหลว เช่น ซุป

กระบวนการผลิตกระป๋องและฝา

กระป๋องที่ใช้บรรจุอาหารโดยทั่วไปสามารถผลิตได้ 2 ประเภท คือ กระป๋อง 3 ชิ้น (Three pieces can) และกระป๋อง 2 ชิ้น (Two pieces can)

1. กระป๋อง 3 ชิ้น

กระป๋องที่ประกอบด้วยตัวกระป๋อง ฝาบน และฝาล่าง โดยผลิตจากแผ่นเหล็กชุบดีบุกหรือแผ่นเหล็กชุบโครเมี่ยม ซึ่งขั้นตอนการผลิตกระป๋อง 3 ชิ้น ดังแสดงใน Figure 1

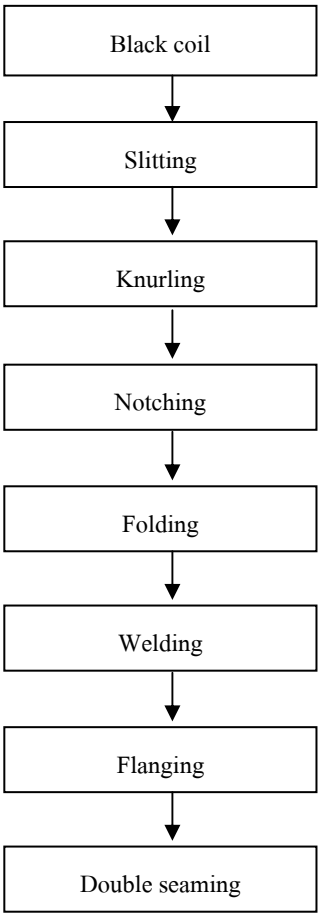


Figure 1. Flow diagram of three pieces can
ที่มา: งามทิพย์ ภู่วโรดม (2550)

ซึ่งรายละเอียดของกระบวนการผลิตกระป๋อง 3 ชิ้น มีดังนี้

1.1 การตัดแผ่นเหล็ก (Slitting) เป็นการตัดแผ่นเหล็กชุบดีบุกหรือแผ่นเหล็กชุบโครเมี่ยมให้มีขนาดพอดีสำหรับทำตัวกระป๋องเรียกว่า Blank sheet

1.2 การโค้งแผ่นเหล็ก (Knurling) เป็นการโค้ง Blank sheet ให้งอเล็กน้อย ก่อนนำไปขึ้นรูปเป็นทรงกระบอก

1.3 การตัดขอบและมุม (Notching) เป็นการตัดขอบและมุมของ Blank sheet เพื่อลดความหนาของตะเข็บข้างกระป๋อง เนื่องจากตะเข็บที่หนามากเมื่อนำมาปิดฝาจะเกิดรูรั่วง่าย

1.4 การพับ (Folding) เป็นการพับขอบและมุมทั้งสองด้านของ Blank sheet เป็นตะขอ เพื่อใช้ในการเกี่ยวขึ้นรูปตัวกระป๋องเป็นทรงกระบอก

1.5 การเชื่อม (Welding) เป็นขั้นตอนการเชื่อมแผ่นเหล็กทั้งสองด้านให้ติดกัน ซึ่งการเชื่อมตัวกระป๋องสามารถทำได้ 3 วิธี (งามทิพย์ ภู่วโรดม, 2550) ดังนี้

- การบัดกรี (Soldering) ใช้สำหรับการขึ้นรูปตัวกระป๋องจากแผ่นเหล็กชุบดีบุกเท่านั้น เป็นการบัดกรีให้แผ่นเหล็กติดกันด้วยโลหะผสมระหว่างโลหะกับตะกั่ว

- การเชื่อมด้วยกระแสไฟฟ้า (Welding) ใช้ได้ทั้งแผ่นเหล็กชุบดีบุกและแผ่นเหล็กชุบโครเมี่ยม ทำได้โดยการให้เส้นลวดทองแดงเป็นตัวนำกระแสไฟฟ้า

- การเชื่อมด้วยวัตถุประสาน (Cementing) ใช้ได้ทั้งแผ่นเหล็กชุบดีบุก แผ่นเหล็กชุบโครเมี่ยม และวัสดุประกอบ (Composite materials) โดยวัตถุประสานที่นิยมใช้มาก คือ ไนลอน

1.6 การบานปากกระป๋อง (Flanging) เป็นการการบานปากกระป๋องเพื่อให้เป็นตะขอกระป๋อง (Body hook) สำหรับเกี่ยวกับตะขอฝา (Cover hook)

1.7 การปิดฝาด้านก้นกระป๋อง (Double seaming) เป็นการปิดผนึกระหว่างฝาด้านก้นกระป๋องกับตัวกระป๋องโดยใช้เครื่องปิดผนึกกระป๋อง (Seamer)

การผลิตกระป๋อง 3 ชิ้น มีปัจจัยสำคัญที่ต้องคำนึงถึง คือ ส่วนเกยของตะเข็บข้าง (Welding overlap) ความแข็งแรงของตะเข็บข้าง (Side seam overlap) และส่วนเกยของตะขอกระป๋องและตะขอฝา (Double seam overlap) เนื่องปัจจัยดังกล่าวส่งผลต่อคุณภาพของกระป๋อง (วารุณี วารัญญานนท์, 2547) มีรายงานผลการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพแนวเชื่อมของกระบวนการผลิตกระป๋อง 3 ชิ้น พบว่าปัจจัยที่สำคัญที่มีผลต่อความแข็งแรงของแนวเชื่อม ได้แก่ แรงกดที่ล้อเชื่อม และกระแสไฟที่ทำการเชื่อม โดยสภาวะที่เหมาะสมที่ทำให้ความแข็งแรงของแนวเชื่อมผ่านการทดสอบด้วยวิธี Ball test และ Tear test คือต้องปรับแรงกดที่ล้อเชื่อมที่ 50 กิโลกรัม และกระแสไฟเชื่อมที่ 4.3 กิโลแอมป์ เมื่อนำค่าที่เหมาะสมของแต่ละปัจจัยไปใช้ในการ

ผลิตจริงแล้วเก็บข้อมูลเปรียบเทียบการทำงานในสภาวะเดิมและสภาวะใหม่ พบว่าสัดส่วนจำนวนกระป๋องที่กักไว้รอคัดแยกลดลงจากร้อยละ 7.82 เป็นร้อยละ 0.14 และอัตราของเสียจากการคัดแยกลดลงจาก 587.99 ชิ้น เหลือ 40.58 ชิ้นในกระป๋องล้านชิ้น (บุญชัย ปัญญาวิเศษพงศ์, 2551)

2. กระป๋อง 2 ชิ้น

กระป๋องที่ประกอบด้วยตัวกระป๋องและฝาปิดส่วนบน ตัวกระป๋องทำด้วยวิธีการปั้ม (Drawn) จากแผ่นเหล็ก ทั้งแผ่นเหล็กชุบดีบุก แผ่นเหล็กชุบโครเมี่ยมและแผ่นอลูมิเนียม วิธีการผลิตทำให้เกิดกระป๋องไม่มีรอยตะเข็บข้างและไม่มีฝาปิดก้นกระป๋อง ซึ่งวิธีการขึ้นรูปกระป๋อง 2 ชิ้น สามารถแบ่งได้ 4 วิธี (วารุณี วารัญญานนท์, 2547) คือ

2.1 Drawn can การขึ้นรูปกระป๋องโดยการอัดขึ้นรูปจังหวะเดียว (Figure 2)

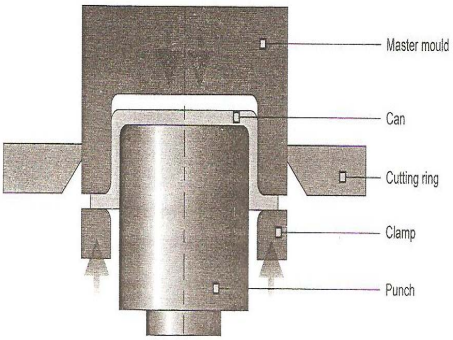


Figure 2. Flow diagram of drawn can
ที่มา: งามทิพย์ ภู่วโรดม (2550)

2.2 Drawn and redrawn (DR) การขึ้นรูปกระป๋องโดยการอัดขึ้นรูป 2 ครั้ง ครั้งแรกขึ้นรูปขนาดใหญ่กว่าขนาดกระป๋องที่ต้องการ และอัดขึ้นรูปซ้ำอีกครั้งให้ได้ขนาดที่ต้องการ (Figure 3) การขึ้นรูปชนิดนี้เป็นการอัดขึ้นรูปในทิศทางเดียวกัน ทั้งตัวกระป๋องและก้นกระป๋องจะมีความหนาเท่ากันตลอด ซึ่งทำให้ทนต่อความดันและสุญญากาศในกระป๋องได้ดี

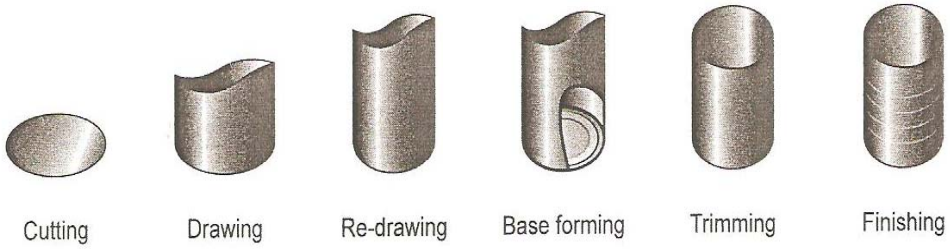


Figure 3. Flow diagram of drawn and redrawn can
ที่มา: งามทิพย์ ภู่วโรดม (2550)

2.3 Drawn and reverse drawn (DRD) การขึ้นรูปกระป๋องโดยการอัดขึ้นรูป 2 ครั้งต่อเนื่องในทิศทางสวนทางของแผ่นเหล็ก การขึ้นรูปครั้งแรกส่วนด้านในของกระป๋องจะอยู่ด้านนอก การขึ้นรูปครั้งที่สองจะเป็นการม้วนให้ด้านนอกให้กลับไปอยู่ด้านใน (Figure 4) การขึ้นรูปชนิดนี้ลดความเครียด (Stress) ของเนื้อเหล็กให้น้อยลงจึงทำให้มีคุณภาพดีกว่ากระป๋อง DR

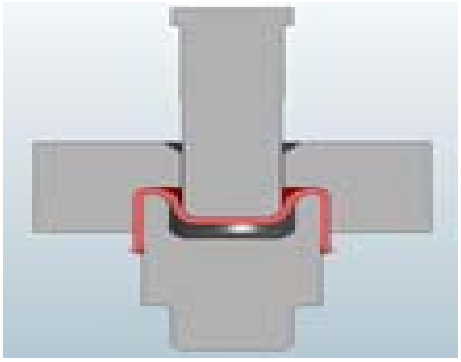


Figure 4. Flow diagram of drawn and reverse drawn can
ที่มา: ITW Drawn Metals (2010)

2.4 Drawn and wall ironed (DI) การขึ้นรูปกระป๋องโดยการอัดขึ้นรูปแผ่นเหล็กที่มีความหนาและยืดผนังของตัวกระป๋องให้สูงขึ้น ซึ่งวิธีการขึ้นรูปวิธีนี้ต่างจาก DRD ที่เส้นผ่าศูนย์กลางของกระป๋องจะคงที่ แต่ผนังกระป๋องจะบางลงและบางกว่าด้านฐานมาก (Figure 5) ซึ่งเหมาะสำหรับการขึ้นรูปกระป๋องที่มีความสูง

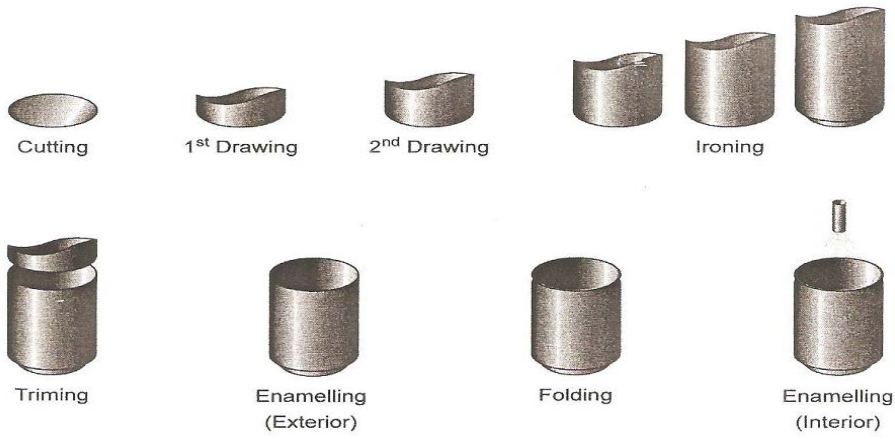


Figure 5. Flow diagram of drawn and wall ironed can
ที่มา: งามทิพย์ ภู่วโรดม (2550)

3. ฝากระป๋อง

ฝากระป๋องมี 2 ประเภท คือ ฝาธรรมดา (Normal end) และฝาเปิดง่าย (Easy open end) สามารถผลิตจากแผ่นเหล็กชุบดีบุกหรือแผ่นเหล็กชุบโครเมี่ยมก็ได้ แต่ในปัจจุบันนิยมใช้แผ่นเหล็กชุบโครเมี่ยม เนื่องจากความแข็งแรงและความทนทานแรงดันสูงกว่า ซึ่งขั้นตอนการผลิตฝาธรรมดาเริ่มต้นจากแผ่นโลหะที่ตัดขนาดพอดีจะถูกปั้มให้โก่งขึ้น (Curling) เพื่อให้ฝาสามารถขยายตัวได้เมื่อได้รับความร้อนและหดตัวกลับมาเมื่อเย็นลงโดยไม่เกิดรอยหักเสียหาย หลังจากนั้นจึงหยอดน้ำยายาง (Compound) รอบๆขอบฝาด้านในเพื่อให้การปิดผนึกสนิท (Hermetical seal) ซึ่งน้ำยายางมีทั้งชนิดที่ละลายในสารละลายและชนิดที่ละลายในน้ำ โดยน้ำยายางจะเคลือบอยู่ตามแนวเส้นรอบวงด้านในของส่วนโค้งงอของขอบฝา (Curl) ในปริมาณร้อยละ 60-70 ส่วนกรณีของการผลิตฝาเปิดง่าย มีขั้นตอนเพิ่มเติมจากขั้นตอนผลิตฝาธรรมดา คือ การบากร่องบนฝาเพื่อนำห่วงมาเจาะลงที่ร่อง ต่อมาจึงพ่นแลคเกอร์เพื่อซ่อมแซมรอยบาก (งามทิพย์ ภู่วโรดม, 2550)

ข้อบกพร่องของกระป๋องและฝา

คุณภาพของกระป๋องสำหรับบรรจุอาหารเป็นปัจจัยสำคัญต่อคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์อาหาร กระป๋องที่ไม่สมบูรณ์หรือมีข้อบกพร่องจะทำให้อาหารเสื่อมคุณภาพเร็วทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากการเกิดปฏิกริยาทางเคมีระหว่างองค์ประกอบในอาหารกับเหล็กที่ใช้ทำกระป๋อง หรือเกิดการปนเปื้นของจุลินทรีย์เข้าสู่ผลิตภัณฑ์อาหารจึงทำให้เกิดการเน่าเสีย (พัชทรา มณีสินธุ์, 2553) โดยข้อบกพร่องของกระป๋องและฝาแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ ข้อบกพร่องวิกฤต (Critical defects) ข้อบกพร่องสำคัญ (Major defects) และข้อบกพร่องเล็กน้อย (Minor or warning defects) (สุวินนท์ นุกูลกิจ, 2541) โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ข้อบกพร่องวิกฤต

ข้อบกพร่องของกระป๋องหรือฝาที่เมื่อนำไปใช้บรรจุผลิตภัณฑ์หรืออาหารแล้ว มีผลทำให้เกิดความเสียหายร้ายแรงต่อคุณภาพและความปลอดภัยของสิ่งที่บรรจุภายใน และก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของผู้บริโภค ซึ่งอาจมีสาเหตุจากคุณภาพของแผ่นเหล็ก การเชื่อมบริเวณตะเข็บข้างไม่สมบูรณ์ ปัญหาระหว่างการบานปากกระป๋อง ปัญหาระหว่างการปิดผนึกกระป๋อง การม้วนขอบฝาไม่สมบูรณ์ การหยอดน้ำยายางบริเวณขอบฝาด้านในไม่สมบูรณ์ ปัญหาระหว่างการผลิตฝาเปิดง่าย ซึ่งรายละเอียดของข้อบกพร่องชนิดนี้ดังแสดงใน Table 1

Table 1. Critical defects of can and end

ข้อบกพร่อง	รายละเอียด
ข้อบกพร่องของกระป๋อง	
Pin hole	แผ่นเหล็กเป็นรอยทะลุอาจเกิดจากคุณภาพของแผ่นเหล็ก
Fracture/Laminated plate	แผ่นเหล็กมีรอยแตกปริแยกออกเป็นชั้น อาจเกิดจากคุณภาพของแผ่นเหล็ก
Incompleted weld	รอยเชื่อมไม่สมบูรณ์ที่บางส่วนที่ของแนวตะเข็บข้าง
Cold weld with fractured	รอยเชื่อมไม่สมบูรณ์อาจเกิดจากความร้อนในการเชื่อมตะเข็บข้างไม่พอเพียงให้โลหะหลอมเป็นชิ้นเดียวกันได้
Weld contamination	รอยเชื่อมเกิดการไหม้หรือช็อตอาจเกิดจากการมีเศษแลกเกอร์หรือหมึกพิมพ์ปิดกั้นในแนวเชื่อม ทำให้กระแสไฟฟ้าเชื่อมผ่านไม่สะดวก
Split weld	ปากกระป๋องฉีกแตกบริเวณรอยเชื่อมจนเห็นได้อย่างชัดเจนอาจเกิดจากการเชื่อมไม่สมบูรณ์ ทำให้เนื้อเหล็กไม่หลอมเป็นเนื้อเดียวกัน หรือเกิดจากการที่เหล็กมีขนาดบางและเมื่อใช้ความร้อนสูงมากในการเชื่อมจะทำให้บริเวณข้างแนวเชื่อมฉีกขาดออก
Turned back corner	บานปากบริเวณแนวเชื่อมพับกลับลงมาด้านในกระป๋อง ทำให้มองเห็นเป็นลักษณะรูป V Shape บริเวณบานปาก
Rolled in flange	บานปากพับย้อนกลับมาด้านในกระป๋อง
Split flange	บานปากกระป๋องที่ฉีกขาดมีความลึกเกินกว่าครึ่งของความกว้างบานปาก
Cocked body /Out of square body	บานปากกระป๋องบริเวณรอยต่อแนวเชื่อมมีระดับต่างกันเกินกว่า 1 มิลลิเมตร เป็นผลให้ดับเบิ้ลซีมมีคุณภาพด้อย
False seam/Knocked down flange/Knocked down curl	ดับเบิ้ลซีมที่ตะขอฝาและตะขอตัวไม่ม้วนกันอย่างสมบูรณ์ ซึ่งมองเห็นย้วยออกมาด้านนอกของดับเบิ้ลซีม
\	ลักษณะของหนามแหลมที่แตกออกมานอกดับเบิ้ลซีมเป็นส่วนของขอบฝา
Seam skidder	ดับเบิ้ลซีมมีความหนากว่าปกติอาจเกิดจากลูกกลิ้ง (seaming roll) ทำงานไม่สมบูรณ์
Loose seam	ดับเบิ้ลซีมหลวม คือ ขนาดของความหนาซีมมากกว่าเกณฑ์กำหนด หรือบริเวณตะขอฝามีรอยย่นมากกว่าร้อยละ 25 ของความยาวตะขอฝา

Table 1. Critical defects of can and end (Cont.)

ข้อบกพร่อง	รายละเอียด
ข้อบกพร่องของกระป๋อง	
End on chuck	ฝาซีมปิดบานปากกระป๋องไม่สมบูรณ์อาจเกิดจากฝาติดแน่นกับหัวหมุนหรือมีเศษโลหะติดที่หัวหมุน ทำให้ฝานั่งไม่สนิท การปิดผนึกกระป๋องจึงไม่สมบูรณ์
Cut over with fracture	ดับเบิ้ลซีมคมจนเกิดรอยแตกปริอาจเกิดจากการปิดผนึกกระป๋องแน่นเกินไป
Chipped or Damage chuck	ผนังของดับเบิ้ลซีมด้านในโป่งออกมาบางส่วนอาจเกิดจากซีมมิ่งชัคเกิดการบิ่นหรือแตกเป็นบางส่วน
Unseamed cans	กระป๋องที่ไม่มีฝาปิดด้านก้น
ข้อบกพร่องของฝา	
Pin hole	แผ่นเหล็กเป็นรอยทะลุอาจเกิดจากคุณภาพของแผ่นเหล็ก
Fracture/Laminated plate	แผ่นเหล็กมีรอยแตกปริแยกออกเป็นชั้นอาจเกิดจากคุณภาพของแผ่นเหล็ก
Scrap mark with fracture	ฝาเป็นรอยแตกอาจเกิดจากมีเศษโลหะตกค้างในเครื่องปั้มฝา
Clipped curl	ขอบฝาแหว่งมีขนาดความลึกเกิน 1 มิลลิเมตร
Eared curl	ปลายขอบฝาตัดไม่ขาดยื่นยาวออกมาเกิน 1 มิลลิเมตร
No compound	ฝาไม่มีน้ำยายาง
Gap in lining compound	น้ำยายางในฝาแหว่งขาดช่วงไม่ต่อเนื่อง
Leaking at livet / Score line	เกิดการรั่วบริเวณหูดึงหรือรอยฉีกเปิดกระป๋อง

ที่มา: สุวินนท์ นุกูลกิจ (2541)

2. ข้อบกพร่องสำคัญ

ข้อบกพร่องของกระป๋องหรือฝาที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายหรืออาจเกิดผลเสียอย่างร้ายแรงต่อคุณภาพและความปลอดภัยของสิ่งที่บรรจุภายใน และอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของผู้บริโภค ซึ่งอาจมีสาเหตุจากเคลือบแลกเกอร์ไม่สมบูรณ์ ปัญหาระหว่างการบานปากกระป๋อง ปัญหาระหว่างการปิดผนึกกระป๋อง การม้วนขอบฝาไม่สมบูรณ์ การหยอดน้ำยายางบริเวณขอบฝาด้านในไม่สมบูรณ์ ปัญหาสิ่งสกปรก และสาเหตุอื่นๆ ซึ่งรายละเอียดของข้อบกพร่องดังแสดงใน Table 2

Table 2. Major defects of can and end

ข้อบกพร่อง	รายละเอียด
ข้อบกพร่องของกระป๋อง	
Uneven lacquer coated/Partial coating	การเคลือบแลคเกอร์ด้านในที่ไม่สมบูรณ์ มีการเคลือบเพียงบางส่วนหรือแลคเกอร์ด้านในถลอกขูดขีดจนเห็นได้ชัดด้วยตาเปล่า
Inside out lacquer	ลักษณะกระป๋องที่แลคเกอร์ด้านในกลับมาอยู่ด้านนอกของกระป๋อง
No internal side stripe lacquer	ไม่มีแลคเกอร์เคลือบแนวตะเข็บด้านใน หรือมีเคลือบคลุมแต่ไม่ทั่วแนวตะเข็บ
Mushroom flange	บานปากกระป๋องม้วนโค้งลงมาเกินระดับความสูงของกระป๋อง อาจให้เกิดข้อบกพร่องในกระบวนการปิดผนึกกระป๋อง
Internal droop	ส่วนของดับเบิ้ลซีมย้วยลงมามากกว่าครึ่งของความยาวตะขอฝา
External droop	ส่วนของดับเบิ้ลซีมย้วยลงมามากกว่า 0.46 มิลลิเมตร หรือร้อยละ 20 ของค่าเฉลี่ยความยาวตะเข็บดับเบิ้ลซีมที่เพิ่มขึ้น
Double seam dimension out of specification	ขนาดของดับเบิ้ลซีมไม่เป็นไปตามที่กำหนด โดยเฉพาะในส่วนที่เป็นจุดสำคัญ (Critical parameter) ได้แก่ - Actual over lap น้อยกว่าข้อกำหนดต่ำสุด - % Body hook butting น้อยกว่าข้อกำหนดต่ำสุด - Percentage tightness rating ต่ำกว่า 50%
Grease/Black oil inside the can body	ไม่สามารถทำความสะอาดกระป๋องให้สิ่งสกปรกหมดไปด้วยการเป่าลมหรือล้างด้วยน้ำได้หมด
ข้อบกพร่องของฝา	
Scrap mark or Die mark	ฝาเป็นรอยมองเห็นได้ชัดอาจเกิดจากการที่มีเศษโลหะตกค้างอยู่ในชุดปั้มฝา ซึ่งฝาลักษณะดังกล่าวไม่รั่วเมื่อนำไปทดสอบด้วยการอัดลม
Compound skip under curl	น้ำยายางแหว่งโหว่ใต้ขอบฝา
Lacquer scratches inside	แลคเกอร์บริเวณด้านในของฝาเกิดการถลอก
Wrong finish ends	นำฝาผิดประเภทมาให้หรือปนมา
Damaged curl	ขอบฝาบุบแบน ซึ่งมีผลต่อการปิดผนึกกระป๋อง
Dirty oil/Grease	คราบน้ำมันหรือจารบีเลอะฝา

ที่มา: สุวินนท์ นุกูลกิจ (2541)

3. ข้อบกพร่องเล็กน้อย

ข้อบกพร่องของกระป๋องหรือฝาที่ไม่ใช่สาเหตุสำคัญอันจะมีผลต่อคุณภาพและความปลอดภัยของสิ่งที่บรรจุภายใน และไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของผู้บริโภค ซึ่งอาจมีสาเหตุจากสิ่งสกปรก ปัญหาระหว่างการปิดผนึกกระป๋อง การเคลือบแลคเกอร์ไม่สมบูรณ์ การม้วนขอบฝาไม่สมบูรณ์ การหยอดน้ำยายางบริเวณขอบฝาด้านในไม่สมบูรณ์ ปัญหาสิ่งสกปรก และสาเหตุอื่นๆ ซึ่งรายละเอียดของข้อบกพร่องดังแสดงใน Table 3

Table 3. Minor defects of can and end

ข้อบกพร่อง	รายละเอียด
ข้อบกพร่องของกระป๋อง	
Body dent	ตัวกระป๋องบุบ ซึ่งไม่มีผลต่อการปิดผนึกกระป๋อง
Internal droop at cross over	ส่วนของดับเบิ้ลซีมย้วยลงมาน้อยกว่าครึ่งหนึ่งของความยาวตะขอฝา
External droop at cross over	ส่วนของดับเบิ้ลซีมย้วยลงมาน้อยกว่า 0.46 มิลลิเมตร หรือต่ำกว่าร้อยละ 20 ของค่าเฉลี่ยความยาวดับเบิ้ลซีม
Rough seaming chuck or roll	แลคเกอร์บริเวณดับเบิ้ลซีมเกิดรอยขึ้นในขั้นตอนการปิดผนึกกระป๋อง เนื่องจากแท่นสวมฝากระป๋อง (seaming chuck) หรือลูกกลิ้งสกปรก หรือผิวที่สัมผัสกับฝาไม่เรียบ มีผิวหยาบ
Dirty cans	กระป๋องสกปรกเป็นคราบดำหรือเลอะฝุ่น
ข้อบกพร่องของฝา	
Uneven curl	ขอบฝาไม่เรียบ
Bubble compound	น้ำยายางเป็นฟอง
End damage	ขอบฝาบุบเล็กน้อยไม่มีผลต่อการปิดผนึกกระป๋อง
Lacquer scuff on seaming panel	แลกเกอร์ถลอกบริเวณ seam panel
Dirty ends	ฝาสกปรกเป็นคราบดำหรือเลอะฝุ่น

ที่มา: สุวินนท์ นุกูลกิจ (2541)

การวิเคราะห์ความเสี่ยง (Risk Analysis)

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีขั้นตอนการทำงานอย่างเป็นระบบ และเป็นเครื่องมือสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อลดความเสี่ยงอันเป็นที่ยอมรับในระดับสากล โดยความเสี่ยง คือ ความสัมพันธ์ของโอกาสของการเกิดผลเสียต่อสุขภาพ และความรุนแรงของผลเสียนั้นจากอันตรายต่างๆในอาหาร ปัจจุบันการวิเคราะห์ความเสี่ยงถือเป็นแนวทางที่สำคัญในการพัฒนาและปรับปรุงด้านความปลอดภัยในอาหาร ซึ่งการวิเคราะห์ความเสี่ยงเป็นกระบวนการที่ประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ส่วน คือ การประเมินความเสี่ยง (Risk assessment) การจัดการความเสี่ยง (Risk management) และการสื่อสารความเสี่ยง (Risk communication) โดยแต่ละขั้นตอนเป็นอิสระต่อกัน แต่มีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด (Figure 6) (FAO and WHO, 1997) การวิเคราะห์ความเสี่ยงนั้นมีหลักการที่ควรพิจารณาประกอบด้วยการกำหนดขอบเขตการประเมินความเสี่ยง การคำนึงถึงข้อจำกัดในด้านต่างๆ การใช้ข้อมูลเชิงปริมาณ การใช้ข้อมูลเชิงคุณภาพ มีการบันทึกและการจัดทำเอกสาร มีการปฏิสัมพันธ์หรือการสื่อสารระหว่างผู้ประเมินความเสี่ยงและผู้บริหารจัดการความเสี่ยง การใช้สหสาขาวิชาการ มีความสม่ำเสมอ และมีความโปร่งใส (สถาบันอาหาร, 2553)

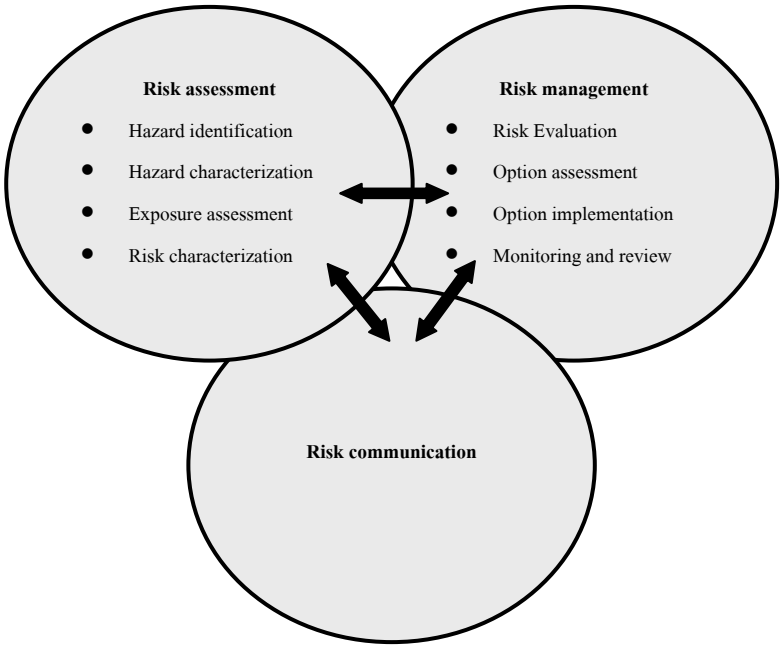


Figure 6. Structure of risk analysis

ที่มา: FAO และ WHO (1997)

1. การประเมินความเสี่ยง

กระบวนการประเมินโอกาสที่จะเกิดอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ ซึ่งอันตรายที่พบอยู่ในอาหารมี 3 ด้าน คือ อันตรายด้านกายภาพ ด้านเคมี และด้านชีวภาพ โดยผลที่ได้จากการประเมินความเสี่ยงนับเป็นข้อมูลสำคัญที่จะนำไปใช้ประกอบการตัดสินใจก่อนที่จะดำเนินการหรือออกมาตรการควบคุมต่างๆ เพื่อลดการปนเปื้อนของอันตรายทั้ง 3 ด้านที่ปนเปื้อนอยู่ในอาหารให้อยู่ในระดับที่ปลอดภัย เพื่อเป็นการคุ้มครองสุขภาพและความปลอดภัยของผู้บริโภค (สถาบันอาหาร, 2553) โดยการประเมินความเสี่ยงประกอบด้วย 4 ขั้นตอน (FAO/WHO, 2006) ดังนี้

1.1 การบ่งบอกหรือระบุชนิดของอันตราย (Hazard identification) เป็นการบ่งบอกหรือระบุชนิดของอันตรายที่จะทำการประเมินความเสี่ยง ซึ่งจะต้องมีการพิจารณาว่าอันตรายที่มีอยู่ในอาหารนั้นส่งผลเสียต่อสุขภาพร่างกายหรือไม่ โดยการประเมินความเสี่ยงนั้นจะเป็นการประเมินจากข้อมูลทางด้านวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่

1.2 การอธิบายลักษณะของอันตราย (Hazard characterization) เป็นการบอกหรือแสดงข้อมูลว่าอันตรายที่พบอยู่ในอาหารทั้ง 3 ด้านนั้น ร่างกายต้องได้รับในปริมาณใดและได้รับในความถี่เท่าไหร่จึงก่อให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพ และมีผลเสียอย่างไร

1.3 การประเมินการได้รับสัมผัส (Exposure assessment) เป็นการประเมินในเชิงคุณภาพและ/หรือเชิงปริมาณของอันตรายจากอาหารที่ได้รับเข้าสู่ร่างกาย รวมทั้งการได้รับสัมผัสจากแหล่งอื่นๆถ้าเกี่ยวข้อง

1.4 การอธิบายลักษณะความเสี่ยง (Risk characterization) เป็นการรวมเอาข้อมูลและผลการวิเคราะห์จากทั้ง 3 ขั้นตอนมาใช้อธิบายลักษณะความเสี่ยงหรือความมีนัยสำคัญของอันตราย โดยอาศัยการพิจารณาจากรูปแบบการประเมินความเสี่ยงของอันตรายต่อสุขภาพแบบ 2 มิติ ซึ่งพิจารณาจากโอกาสที่ผู้บริโภคจะได้รับอันตราย (ข้อ 1.3) และความรุนแรงของอันตรายที่เกิดขึ้น (ข้อ 1.2) ควบคู่กันไป

ปัจจุบันได้มีการกำหนดแนวทางการประเมินความเสี่ยงหลายประเภท เช่น การประเมินความเสี่ยงด้านความปลอดภัยของอาหาร (Food safety assessment) การประเมินความเสี่ยงด้านจุลินทรีย์ (Microbiological risk assessment) การประเมินความเสี่ยงด้านสารเคมี (Chemical risk assessment) การประเมินความเสี่ยงด้านสัตว์รบกวน (Pets risk assessment) การประเมินความเสี่ยงด้านนิเวศวิทยา (Ecological risk assessment) และการประเมินความเสี่ยงโดยทั่วไป (General risk assessment) (สถาบันอาหาร, 2553) มีรายงานผลการศึกษาการประเมินความเสี่ยงด้านจุลินทรีย์ในประเทศไทย ได้แก่

การประเมินความเสี่ยงของโรคติดเชื้อไวรัสในกุ้งขาวที่นำเข้ามาในประเทศไทย พบว่าโรคติดเชื้อไวรัส 3 ชนิดที่อาจปนเปื้อนมากับการนำเข้ากุ้งขาว ได้แก่ Taura syndrome virus (TSV), White spot syndrome virus (WSSV) และ Infectious hypodermal and hematopoietic necrosis virus (IHHNV) ซึ่งข้อมูลจากการประเมินความเสี่ยงจะนำไปสู่การกำหนดมาตรการที่มีประสิทธิภาพ เช่น มีระบบการกักกัน (Quarantine) การมีใบรับรองการปลอดโรค (Health certificate) จากประเทศผู้ส่งออกเพื่อลดความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นจากการนำกุ้งขาว และประกอบการตัดสินใจอนุญาตให้มีการนำเข้าหรือปฏิเสธการนำเข้าในกรณีที่มาตรการต่างๆไม่สามารถลดความเสี่ยงได้ (นพดล ศุกระกาญจน์ และคณะ, 2548)

การประเมินความเสี่ยงของเชื้อจุลินทรีย์ในผักแปรรูปพร้อมบริโภค 6 ชนิด (แครอท แตงกวา ผักกาดหอม หอมใหญ่ มะเขือเทศ และข้าวโพดต้มเลาะเมล็ด) โดยทำการสำรวจความปลอดภัยทางด้านจุลินทรีย์ของผักแปรรูปพร้อมบริโภคจากห้างสรรพสินค้า 15 แห่งในกรุงเทพฯ และศึกษาระดับความเข้มข้นของโซเดียมไฮโปคลอไรท์ต่อระยะเวลาทำลายเชื้อ พบว่าปริมาณเชื้อทั้ง 7 ชนิด (*Bacillus cereus*, *Enterococcus faeacalis*, *Escherichia coli*, *Citrobacter freundii*, *Klebsiella pneumoneae*, *Salmonella enteritidis* และ *Staphylococcus aureus*) โดยเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน (log 6 CFU/g) และพบว่าระดับความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์ที่ 50, 100, 150, 200 และ 250 ppm ที่ระยะเวลาทำลายเชื้อระหว่างการแช่ผักที่ 5 วินาที 10, 20 และ 30 นาที มีผลต่อการทำลายเชื้อทั้ง 7 ชนิด โดยสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์เข้มข้น 200-250 ppm นาน 30 นาทีมีประสิทธิภาพสูงสุดในการทำลายเชื้อ (วันวิสาข์ ริมประนาม, 2543)

2. การจัดการความเสี่ยง

กระบวนการเลือกวิธีการควบคุมหรือวิธีป้องกันความเสี่ยงที่เกิดขึ้น โดยอาศัยข้อมูลในการตัดสินใจจากผลการประเมินความเสี่ยงและปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้อง (ศุภชัย เนื้อนวลสุวรรณ, 2552) ซึ่งแนวทางการจัดการความเสี่ยงมีวัตถุประสงค์เพื่อควบคุมและลดความเสี่ยงลงมาให้อยู่ในระดับที่ปลอดภัย ซึ่งการจัดการความเสี่ยงประกอบด้วย 4 ขั้นตอน (FAO and WHO, 1997) ดังนี้

2.1 การประเมินค่าความเสี่ยง (Risk evaluation) ประกอบด้วย การบ่งชี้ปัญหาความไม่ปลอดภัยในอาหาร การจัดทำเค้าโครงของความเสี่ยง (Risk profile) การจัดลำดับอันตรายในการประเมินความเสี่ยงและความสำคัญของลำดับก่อนหลังในการจัดการความเสี่ยง การสร้างนโยบายการประเมินความเสี่ยงที่จะต้องกระทำ การระบุกิจกรรมการประเมินความเสี่ยง และการพิจารณาผลจากการประเมินความเสี่ยง

2.2 การประเมินทางเลือกในการจัดการความเสี่ยง (Risk management options assessment) ได้แก่ การระบุทางเลือกของการจัดการความเสี่ยงที่สามารถจะกระทำได้ การเลือกวิธีการจัดการความเสี่ยง รวมถึงการพิจารณามาตรฐานความปลอดภัยที่เหมาะสม และการตัดสินใจเลือกมาตรการการจัดการความเสี่ยง ซึ่งผลจากการประเมินความเสี่ยงควรนำมาพิจารณาร่วมกับการหาทางในการจัดการความเสี่ยงเพื่อการตัดสินใจ โดยคำนึงถึงการป้องกันอันตรายที่จะมีผลต่อสุขภาพของมนุษย์เป็นอันดับแรกร่วมกับปัจจัยอื่นๆ (อาทิ ค่าใช้จ่าย ประโยชน์ที่ได้รับ การศึกษาทางเทคนิค การรับรู้ความเสี่ยง เป็นต้น) ส่วนในขั้นตอนการตัดสินใจดำเนินการจัดการความเสี่ยงควรคำนึงถึงการตรวจติดตาม และวิธีการควบคุมผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้น เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการจัดการความเสี่ยง คือ ผู้บริโภคมีความเชื่อมั่นในการบริโภคอาหารที่ปลอดภัย (สุมณฑา วัฒนสินธุ์, 2543)

2.3 การดำเนินการตามมาตรการการจัดการความเสี่ยงที่ได้เลือก (Implementation of management decision) ประกอบด้วยกิจกรรมต่างๆ เช่น การออกประกาศ การเลือกระบบที่จะนำมาใช้จัดการความเสี่ยง และการใช้มาตรการระยะสั้น

2.4 การตรวจติดตามและการทบทวน (Monitoring and review) ได้แก่ การประเมินประสิทธิผลของมาตรการการจัดการความเสี่ยงที่ใช้ และการทบทวนการจัดการความเสี่ยงและ/หรือการประเมินความเสี่ยงตามความจำเป็น

3. การสื่อสารความเสี่ยง

กระบวนการเชิงปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ประเมินความเสี่ยงกับผู้จัดการความเสี่ยง สื่อสารต่อไปยังผู้บริโภคและผู้เกี่ยวข้อง โดยมีการแลกเปลี่ยนข้อมูล ความรู้ และความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ซึ่งเน้นในเรื่องของความเสี่ยง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความเสี่ยง คำอธิบายผลการประเมินความเสี่ยง และข้อมูลพื้นฐานในการตัดสินใจในการจัดการความเสี่ยงด้วย รวมทั้งมีการบันทึกข้อมูลที่สื่อสารด้วยกัน (ศุภชัย เนื้อนวลสุวรรณ, 2552) ซึ่งเป้าหมายของการสื่อสารความเสี่ยง (สถาบันอาหาร, 2553) คือ

3.1 ส่งเสริมการรับรู้และความเข้าใจในเรื่องที่เฉพาะเจาะจงที่อยู่ระหว่างการพิจารณาในกระบวนการวิเคราะห์ความเสี่ยง

3.2 ส่งเสริมความสม่ำเสมอและความโปร่งใสในการจัดทำทางเลือก/ข้อเสนอแนะในการจัดการความเสี่ยง

3.3 ปรับปรุงกระบวนการวิเคราะห์ความเสี่ยงโดยรวมให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

3.4 เสริมสร้างความสัมพันธ์ในการทำงานระหว่างผู้มีส่วนร่วม

3.5 ให้การสนับสนุนความเข้าใจของสาธารณชนเกี่ยวกับกระบวนการ เพื่อเสริมความเชื่อมั่นและมั่นใจในความปลอดภัยของอาหาร

3.6 ส่งเสริมความเกี่ยวข้องของผู้สนใจทั้งหมดตามความเหมาะสม

3.7 แลกเปลี่ยนข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับภาคต่างๆเกี่ยวกับความเสี่ยงที่มีอยู่ในอาหาร

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาปัญหาความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องในเชิงปริมาณและคุณภาพจากกระบวนการผลิตของโรงงานกรณีศึกษา
2. กำหนดทางเลือกในการจัดการความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องที่มีผลต่อความปลอดภัยของอาหารในกระบวนการผลิต
3. ประเมินประสิทธิผลของทางเลือกในการจัดการความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋อง
4. สื่อสารปัญหาความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องและทางเลือกในการจัดการความเสี่ยงให้แก่พนักงานในแผนกต่างๆรวมทั้งผู้มีส่วนเกี่ยวข้องรับทราบ

บทที่ 2

วิธีการวิจัย

1. การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นที่เกี่ยวกับข้อบกพร่องด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องที่มีผลต่อความปลอดภัยของอาหารกระป๋องในโรงงานกรณีศึกษา

ทำการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลย้อนหลังจากบันทึกการตรวจสอบข้อบกพร่องด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องเป็นเวลา 1 ปี (ระหว่างเดือนสิงหาคม 2550 - กรกฎาคม 2551) จากสายการผลิตที่แตกต่างกัน ดังนี้

สายการผลิต A - กระป๋องเหล็กชุบโครเมี่ยมประเภท 2 ชิ้นที่มีขนาดเล็ก (211 x 109) ฝาประเภทเปิดง่าย ผลิตสินค้าปลาทูน่าในน้ำปรุงรสต่างๆ เช่น ซอสมะเขือเทศ น้ำมะนาว

สายการผลิต B - กระป๋องเหล็กชุบโครเมี่ยมประเภท 2 ชิ้นที่มีขนาดใหญ่ (307 x 108) ฝาประเภทธรรมดา ผลิตสินค้าปลาทูน่าในน้ำมันพืช น้ำเกลือ และน้ำแร่

สายการผลิต C - กระป๋องเหล็กชุบดีบุกประเภท 3 ชิ้นที่มีขนาดเล็ก (202 x 308) ฝาประเภทเปิดง่าย ผลิตสินค้าปลาเมคเคอเรลในซอสมะเขือเทศ

สายการผลิต D - กระป๋องเหล็กชุบดีบุกประเภท 3 ชิ้นที่มีขนาดใหญ่ (603 x 408) ฝาประเภทธรรมดา ผลิตสินค้าปลาทูน่าในน้ำมันพืช น้ำเกลือ และน้ำแร่

2. การประเมินความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องที่มีผลต่อความปลอดภัยของอาหารกระป๋อง

2.1 การระบุและอธิบายลักษณะข้อบกพร่องด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องที่เกิดขึ้น ณ จุดต่างๆตามการเคลื่อนที่ของกระป๋องในโรงงานกรณีศึกษา โดยทำการเก็บตัวอย่างกระป๋องและฝาจำนวน 5 ซ้ำตามแผนการเก็บตัวอย่าง (Table 4) ตรวจสอบลักษณะข้อบกพร่องโดยใช้หลักเกณฑ์ของโรงงานกรณีศึกษาและโรงงานผู้ผลิตกระป๋องและฝา (สุวินนท์ นุกูลกิจ, 2541) รายละเอียดดังแสดงในภาคผนวก ข และ ค

Table 4. The sampling plan in canned food production

Stages	Production line				Testing method*	Sampling size
	A	B	C	D		
1. Can incoming inspection						
- Two pieces can	√	√			- Visual check	- 20 can/pallet (W-SP-003)
- Three pieces can			√	√	- Visual check	- 20, 13 can/pallet (W-SP-003)
			√	√	- Tear down	- 1 can/pallet (W-SP-003)
2. End incoming inspection						
- Normal end		√		√	- Visual check	- 315, 200 end/pallet (W-SP-015)
- Easy open end	√		√		- Visual check	- 315 end/pallet (W-SP-015)
	√		√		- Physical	- 20 end/pallet (W-SP-015)
	√		√		- Chemical	- 20 end/pallet (W-SP-015)
3. During can and end storage	√	√	√	√	- Visual check	- 20, 20, 20, 13 can/pallet - 315,315, 315, 200 end/pallet (W-WH-033)
4. During can coding	√	√	√	√	- Visual check	- 20, 38, 20, 6 can/15 minutes
5. End inspection	√	√	√	√	- Visual check	- 315,315, 315, 200 end/pallet (W-SP-015)
6. During the processing						
- After can cleaning	√		√		- Visual check	- 20, 20 can/15 minutes
- After packing	√	√	√	√	- Visual check	- 20, 38, 20, 6 can/15 minutes
- After exhaust box			√		- Visual check	- 20 can/15 minutes
- After drainer			√		- Visual check	- 20 can/15 minutes
7. After seaming	√	√	√	√	- Visual check	- 20, 38, 20, 6 can/15 minutes
	√	√	√	√	- Tear down	- 1 can/seaming head (W-SP-001)
8. After can washing	√	√	√	√	- Visual check	- 20, 38, 20, 6 can/15 minutes
9. Before palletizing	√	√	√	√	- Visual check	- 5, 5, 5, 2 can/basket (W-SP-035)
10. After palletizing	√	√	√	√	- Visual check	- 8, 5, 8, 3 can/pallet (W-SP-036)
11. Before labeling	√	√	√	√	- Visual check	- 8, 5, 8, 3 can/pallet (W-SP-036)
12. During labeling	√	√	√	√	- Visual check	- 42, 48, 57, 8 can/15 minutes
13. Before shrink wrapping	√		√		- Visual check	- 8 can/pallet (W-SP-036)

Note: √ is the testing method that will test in production line

* is the testing method that show detail in appendix

2.2 การประเมินความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องที่มีผลต่อความปลอดภัยของอาหารกระป๋อง โดยประเมินความเสี่ยงของแต่ละปัญหาที่พบโดยใช้หลักเกณฑ์ที่ดัดแปลงมาจากแบบการประเมินความเสี่ยงอันตรายต่อสุขภาพแบบสองมิติ (Figure 7) ซึ่งพิจารณาจากความสัมพันธ์ระหว่างโอกาสที่จะพบข้อบกพร่องด้านความสมบูรณ์ของกระป๋อง (Likelihood of occurrence) กับความรุนแรงของข้อบกพร่อง (Severity)

โอกาสที่จะพบข้อบกพร่องด้านความสมบูรณ์ของกระป๋อง สำหรับงานวิจัยนี้ได้กำหนดระดับของโอกาสเป็น 4 ระดับ ดังนี้

โอกาสพบสูง (High : H) คือ พบข้อบกพร่องด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องแต่ละชนิดมากกว่าร้อยละ 71 ของจำนวนตัวอย่างที่ตรวจ

โอกาสพบปานกลาง (Moderate : M) คือ พบข้อบกพร่องด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องแต่ละชนิดระหว่างร้อยละ 36 - 70 ของจำนวนตัวอย่างที่ตรวจ

โอกาสพบต่ำ (Low : L) คือ พบข้อบกพร่องด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องแต่ละชนิดระหว่างร้อยละ 1-35 ของจำนวนตัวอย่างที่ตรวจ

โอกาสพบน้อย (Negligible : N) คือ พบข้อบกพร่องด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องแต่ละชนิดน้อยกว่าร้อยละ 1 ของจำนวนตัวอย่างที่ตรวจ

ความรุนแรงของข้อบกพร่องด้านความสมบูรณ์ของกระป๋อง แบ่งออกเป็น 3 ระดับ ตามหลักเกณฑ์ของโรงงานกรณีศึกษาและโรงงานผู้ผลิตกระป๋องและฝา (สุวินนท์ นุกูลกิจ, 2541) คือ

ระดับวิกฤต (Critical : CR) คือ ข้อบกพร่องของกระป๋องหรือฝาที่เมื่อนำสินค้าไปใช้บรรจุผลิตภัณฑ์หรืออาหารแล้ว มีผลทำให้เกิดความเสียหายร้ายแรงต่อคุณภาพสิ่งที่บรรจุภายใน

ระดับสำคัญ (Major : MA) คือ ข้อบกพร่องของกระป๋องหรือฝาที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายหรืออาจเกิดผลเสียอย่างร้ายแรงต่อคุณภาพของสินค้าที่บรรจุภายใน

ระดับน้อย (Minor : MI) คือ ข้อบกพร่องของกระป๋องหรือฝาที่ไม่ใช่สาเหตุสำคัญอันจะมีผลต่อสินค้าที่บรรจุภายใน

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของโอกาสที่จะพบข้อบกพร่องกับความรุนแรงของข้อบกพร่อง ผลที่ได้ คือ ระดับความเสี่ยงของข้อบกพร่อง หรือความมีนัยสำคัญของข้อบกพร่องด้านความสมบูรณ์ของกระป๋อง ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ระดับคือ

ระดับพอใจ (Satisfaction : Sa) คือ ข้อบกพร่องด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องไม่มีนัยสำคัญ

ระดับรอง (Minor : Mi) คือ ข้อบกพร่องด้านความสมบูรณ์ของกระป๋อง มีนัยสำคัญระดับรอง

ระดับหลัก (Major : Ma) คือ ข้อบกพร่องด้านความสมบูรณ์ของกระป๋อง มีนัยสำคัญระดับหลัก

ระดับวิกฤต (Critical : Cr) คือ ข้อบกพร่องด้านความสมบูรณ์ของกระป๋อง มีนัยสำคัญระดับรุนแรง

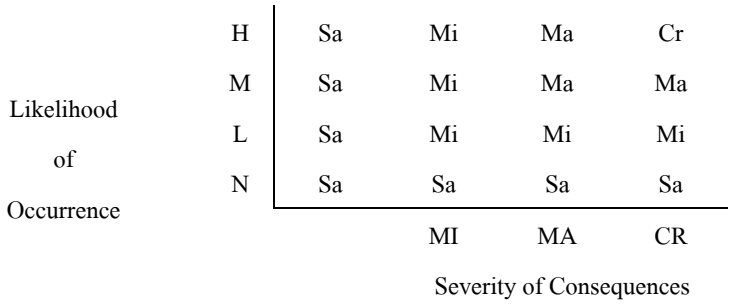


Figure 7. Two-dimensional health risk assessment model

Source: modified from FAO (1998)

2.3 การวิเคราะห์หาสาเหตุของข้อบกพร่องด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องที่มีผลต่อความปลอดภัยของอาหารกระป๋อง โดยนำข้อบกพร่องที่มีความเสี่ยงระดับวิกฤต (Cr) หรือระดับสำคัญ (Ma) มาวิเคราะห์หาสาเหตุของข้อบกพร่อง โดยใช้ข้อมูลทางวิชาการและการสังเกตข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต

3. การจัดการความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องที่มีผลต่อความปลอดภัยของอาหารกระป๋อง

3.1 การกำหนดทางเลือกและข้อเสนอแนะในการจัดการความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋อง โดยพิจารณาจากสาเหตุในการเกิดข้อบกพร่องและข้อมูลทางวิชาการ

3.2 การตัดสินใจเลือกทางเลือกและข้อเสนอแนะในการจัดการความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋อง โดยพิจารณาร่วมกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องจากโรงงานกรณีศึกษา พร้อมทั้งพิจารณาค่าใช้จ่าย ผลกระทบต่อผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ความเป็นไปได้ทางเทคนิค เป็นต้น

3.3 การนำทางเลือกและข้อเสนอแนะในการจัดการความเสี่ยงที่ได้ผ่านกระบวนการตัดสินใจแล้วไปประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิตของโรงงานกรณีศึกษาเป็นเวลา 1 เดือน โดยทำการจัดทำวิธีการปฏิบัติงานที่ดี การปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานที่ดี การปรับวิธีการจัดเก็บข้อมูล การปรับอุปกรณ์ที่ใช้งานให้เหมาะสม การเพิ่มวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้งาน และการอบรมพนักงานในเรื่องวิธีการปฏิบัติงานที่ดี

3.4 การประเมินประสิทธิผลของทางเลือกและข้อเสนอแนะในการจัดการความเสี่ยง โดยทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลข้อบกพร่องด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องระหว่างก่อนและหลังการประยุกต์ใช้ทางเลือกและข้อเสนอแนะในการจัดการความเสี่ยง

4. การสื่อสารความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องที่มีผลต่อความปลอดภัยของอาหารกระป๋อง

ดำเนินการถ่ายทอดความรู้ให้แก่พนักงานในแผนกต่างๆ รวมทั้งผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ทราบถึงสาเหตุของการเกิดความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องที่มีผลต่อความปลอดภัยของอาหารกระป๋อง โอกาสในการเกิดความเสี่ยง แนวทางในการจัดการความเสี่ยงที่ได้ผ่านการตัดสินใจจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง และอบรมพนักงานในเรื่องวิธีการปฏิบัติงานที่ดี เพื่อลดความเสี่ยงที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอน

บทที่ 3

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาการวิเคราะห์ความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องที่มีผลต่อความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์อาหารกระป๋องในโรงงานที่คัดเลือกมาเป็นกรณีศึกษา ประกอบด้วยการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นที่เกี่ยวกับข้อบกพร่องด้านความสมบูรณ์ของกระป๋อง การประเมินความเสี่ยง การจัดลำดับความสำคัญของข้อบกพร่อง วิเคราะห์หาสาเหตุของการพบข้อบกพร่องด้านความสมบูรณ์ของกระป๋อง การพิจารณาหาทางเลือกและข้อเสนอแนะในการจัดการความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋อง การประยุกต์ใช้ทางเลือกและข้อเสนอแนะที่เหมาะสมในกระบวนการผลิต พร้อมทั้งการประเมินประสิทธิผลของการจัดการความเสี่ยง และการสื่อสารความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องรับทราบ ซึ่งผลการศึกษาวิจัยประกอบด้วย

1. ข้อมูลเบื้องต้นที่เกี่ยวกับข้อบกพร่องด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องที่มีผลต่อความปลอดภัยของอาหารกระป๋องของโรงงานกรณีศึกษา

ผลการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลย้อนหลังจากบันทึกการตรวจสอบข้อบกพร่องด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องจากแต่ละสายการผลิตเป็นเวลา 1 ปี (ระหว่างเดือนสิงหาคม 2550 - กรกฎาคม 2551) พบว่าในกระบวนการผลิตอาหารกระป๋องของโรงงานกรณีศึกษาได้มีการตรวจสอบความสมบูรณ์ของกระป๋องทั้งหมด 8 ขั้นตอน ซึ่งในแต่ละขั้นตอนได้ตรวจพบข้อบกพร่องด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องหลายชนิด ซึ่งใน Table 5 แสดงข้อบกพร่องด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องที่ตรวจพบในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการผลิต โดยตัวเลขในวงเล็บหมายถึงความถี่ที่ตรวจพบข้อบกพร่อง มีหน่วยเป็นจำนวนครั้งที่พบ

ขั้นตอนการตรวจรับกระป๋องจากผู้ส่งมอบพบข้อบกพร่องชนิด foreign contamination บริเวณภายในกระป๋องของสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 2 ชิ้นที่มีขนาดใหญ่ (307 x 108) และข้อบกพร่องชนิด body dent ในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 3 ชิ้นที่มีขนาดใหญ่ (603 x 408) ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากสิ่งสกปรกตกหล่นในกระป๋องในระหว่างการเก็บรักษาและการกระแทกของกระป๋องในระหว่างการเคลื่อนย้าย (CFIA, 2008) ขั้นตอนการตรวจรับฝาจากผู้ส่งมอบตรวจพบเฉพาะการปะปนของฝา (mixed ends) ในสายการผลิตของฝาประเภทธรรมดาที่มีขนาดเล็ก โดยอาจมีสาเหตุมาจากการปะปนของฝาในระหว่างการเก็บรักษา สำหรับขั้นตอนระหว่างการจัดเก็บกระป๋องและฝาภายในโรงงาน ตรวจพบเฉพาะข้อบกพร่องชนิด body dent

เท่านั้นในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 2 ชิ้นที่มีขนาดเล็ก (211 x 109) ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากการกระแทกของกระป๋องในระหว่างการเคลื่อนย้าย (CFIA, 2008) ขั้นตอนระหว่างการพิมพ์รหัส (code) บนกระป๋อง ตรวจพบข้อบกพร่อง 3 ชนิด ได้แก่ split flange, wrinkle flange และ damage flange โดยตรวจพบข้อบกพร่องชนิด split flange และ wrinkle flange ในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 2 ชิ้นทั้งสองขนาดและสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 3 ชิ้นที่มีขนาดใหญ่ ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากกระบวนการผลิตที่ไม่เหมาะสมของโรงงานผลิตกระป๋อง สำหรับสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 3 ชิ้นที่มีขนาดเล็ก ตรวจพบข้อบกพร่องเฉพาะชนิด damage flange เท่านั้น และอาจมีสาเหตุมาจากการกระแทกของกระป๋องในระหว่างการเคลื่อนย้าย (สุวินนท์ นุกูลกิจ, 2541 ; CFIA, 2008) ขั้นตอนการตรวจฝาก่อนนำไปใช้ในกระบวนการผลิต ตรวจพบเฉพาะการปะปนของฝาในสายการผลิตของฝาประเภทเปิดง่ายและฝาประเภทธรรมดาที่มีขนาดเล็ก ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากการปะปนของฝาในระหว่างการเก็บรักษา

Table 5. Preliminary data on defects of can integrity in canned food production

Stages	Production line (Frequency of detected defect)			
	A	B	C	D
1. Can incoming inspection	-	Foreign contamination inside can (1)	-	Body dent (1)
2. End incoming inspection	-	Mixed ends (1)	-	-
3. During can and end storage	Body dent (1)	-	-	-
4. During can coding	Split flange (1) Wrinkle Flange (1)	Wrinkle flange (1)	Damage flange (1)	Split flange (1)
5. End inspection	Mixed ends (1)	Mixed ends (4)	-	-
6. After can washing	Top scratch (24)	Top scratch (46)	Top scratch (24)	Top scratch (8)
7. Before palletizing	Misassemble (65)	Misassemble (63)	Misassemble (68)	Misassemble (6)
8. During labeling	Flipper (1)	Misassemble (2)	Flipper (7)	Misassemble (1)

Note: Data collected during August 2007 – July 2008

ขั้นตอนหลังการล้างกระป๋องพบข้อบกพร่องชนิด top scratch มากที่สุดอยู่ในช่วงระหว่าง 8-46 ครั้งในทุกสายการผลิต โดยสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 2 ชิ้นที่มีขนาดใหญ่ มีความถี่ในการตรวจพบมากที่สุด รองลงมา คือ สายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 2 ชิ้นที่มีขนาดเล็ก สายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 3 ชิ้นที่มีขนาดเล็ก และสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 3 ชิ้นที่มีขนาดใหญ่ ตามลำดับ ซึ่งลูกกลิ้งสึกหรอหรือการปรับตั้งเครื่องปิดผนึกกระป๋องไม่เหมาะสมอาจเป็นสาเหตุในการเกิดข้อบกพร่องดังกล่าว สำหรับขั้นตอนก่อนการจัดเรียงกระป๋องบนพาเลทตรวจพบข้อบกพร่องชนิด misassemble โดยสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 3 ชิ้นที่มีขนาดเล็ก มีความถี่ในตรวจพบมากที่สุด รองลงมา คือ สายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 2 ชิ้นที่มีขนาดเล็ก สายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 2 ชิ้นที่มีขนาดใหญ่ และสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 3 ชิ้นที่มีขนาดใหญ่ ตามลำดับ ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากบานปากกระป๋องเสียรูปในระหว่างการเคลื่อนย้ายกระป๋องเปล่า (CFIA, 2008) และขั้นตอนติดฉลากตรวจพบข้อบกพร่องชนิด flipper ในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 2 ที่มีขนาดเล็ก และสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 3 ชิ้นที่มีขนาดเล็ก มีความถี่ในการตรวจพบเป็นจำนวนหนึ่งและเจ็ดครั้ง ตามลำดับ ซึ่งการบรรจุสินค้าเกินน้ำหนักที่กำหนด การฆ่าเชื้อไม่เป็นไปตามที่กำหนด และการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์หลังการฆ่าเชื้อ อาจเป็นสาเหตุให้เกิดข้อบกพร่องดังกล่าว ส่วนข้อบกพร่องชนิด misassemble ที่พบในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 2 ชิ้น และ 3 ชิ้นที่มีขนาดใหญ่ มีความถี่ในการตรวจพบเป็นจำนวนสองและหนึ่งครั้ง ตามลำดับ และอาจมีสาเหตุมาจากบานปากกระป๋องเสียรูปในระหว่างการเคลื่อนย้ายกระป๋องเปล่า (CFIA, 2008)

จากการพิจารณาข้อมูลในขั้นต้นทำให้ทราบว่าขั้นตอนที่ทำการตรวจสอบข้อบกพร่องด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องภายในโรงงานกรณีศึกษาอาจไม่ละเอียดมากพอสำหรับการวิจัย และมีบางขั้นตอนการผลิตไม่มีการตรวจสอบความสมบูรณ์ของกระป๋อง แต่ขั้นตอนดังกล่าวอาจเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดข้อบกพร่องด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องจึงทำให้ต้องเพิ่มจุดที่ทำการตรวจสอบเพิ่มเติมจาก 8 จุดเป็น 13 จุด (Table 4) ซึ่งจุดที่ทำการตรวจสอบเพิ่มขึ้น ได้แก่ หลังการบรรจุปลา หลังการปิดผนึกกระป๋อง หลังการจัดเรียงกระป๋องบนพาเลท หลังการติดฉลาก และก่อนการหุ้มด้วยแผ่นฟิล์ม ทั้งนี้เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ละเอียดและครบถ้วนยิ่งขึ้นเพื่อทำการประเมินความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋อง

2. การประเมินความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องที่มีผลต่อความปลอดภัยของอาหารกระป๋อง

ผลการตรวจสอบข้อบกพร่องด้านความสมบูรณ์ของตัวอย่างกระป๋องและฝาจาก 13 ขั้นตอนในแต่ละสายการผลิตตามแผนการเก็บตัวอย่าง (Table 4) ซึ่งมีจำนวนตัวอย่างประมาณร้อยละ 1 ของกำลังการผลิต โดยข้อมูลที่ตรวจพบสามารถระบุถึงลักษณะและจำนวนของข้อบกพร่องด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องในแต่ละสายการผลิต ประเมินความเสี่ยงของข้อบกพร่องที่ตรวจพบ และวิเคราะห์หาสาเหตุของข้อบกพร่อง โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1 ลักษณะและจำนวนของข้อบกพร่องด้านความสมบูรณ์ของกระป๋อง

ข้อบกพร่องด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องและฝาที่ตรวจพบในแต่ละสายการผลิตมีหลายชนิด ซึ่งลักษณะและความรุนแรงของข้อบกพร่องด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องและฝา มีรายละเอียดดังแสดงไว้ในสมุดภาพแสดงข้อบกพร่องของกระป๋องและฝา (ภาคผนวก ข และ ค) โดยข้อบกพร่องด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องที่ตรวจพบสามารถแบ่งกลุ่มเป็น 5 กลุ่ม ตามลักษณะของข้อบกพร่องที่พบ คือ

กลุ่มที่ 1 ข้อบกพร่องประเภทรอยถลอก (scratch) มีลักษณะเป็นรอยถลอกหรือรอยขีดข่วนบริเวณผิวของกระป๋องหรือฝา โดยตรวจพบข้อบกพร่องประเภทดังกล่าวในขั้นตอนต่างๆของกระบวนการผลิตทั้งหมด 10 ชนิด ได้แก่ under flange scratch, top scratch, double seam scratch at top can, double seam scratch at bottom can, under seam length scratch, external body scratch, bottom scratch, external end scratch, internal end scratch และ seam panel scratch (Figure 8) ซึ่งข้อบกพร่องที่ตรวจพบมากที่สุด คือ under flange scratch (Figure 9 (a)) มีลักษณะเป็นรอยถลอกบริเวณใต้บานปากของกระป๋อง โดยตรวจพบทุกกระป๋องที่ทำการสุ่มตรวจ และตรวจพบตั้งแต่ขั้นตอนการตรวจรับกระป๋องจากผู้ส่งมอบจนถึงขั้นตอนการบรรจุ ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากบานปากกระป๋องเกิดการบาดกับกระป๋องข้างเคียงในระหว่างทำการเคลื่อนย้ายกระป๋องเปล่า ข้อบกพร่องที่ตรวจพบมีจำนวนรองลงมา คือ bottom scratch (Figure 9 (b)) มีลักษณะเป็นรอยถลอกบริเวณก้นกระป๋อง โดยตรวจพบข้อบกพร่องดังกล่าวในกระป๋องประเภท 3 ชิ้น มากกว่ากระป๋องประเภท 2 ชิ้น และตรวจพบเป็นจำนวนมากตั้งแต่ขั้นตอนหลังการบรรจุ โดยอาจมีสาเหตุมาจากขนาดบรรจุของสินค้าในกระป๋องประเภท 3 ชิ้นใหญ่กว่ากระป๋องประเภท 2 ชิ้น จึงทำให้แรงเสียดทานระหว่างขอบก้นกระป๋องกับผิวหน้าของสายพานในสายการผลิตกระป๋องประเภท 3 ชิ้นมีมากกว่า และข้อบกพร่องที่ตรวจพบมากเป็นอันดับ 3 คือ top scratch มีลักษณะเป็นรอยถลอก

บริเวณขอบด้านบนของดับเบิ้ลซีม โดยอาจมีสาเหตุมาจากการปรับตั้งเครื่องปิดผนึกกระป๋องไม่เหมาะสมและลูกกลิ้งมีรอยถลอก ซึ่งตรวจสอบพบข้อบกพร่องดังกล่าวในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 3 ชิ้นขนาดเล็กเป็นจำนวนมากที่สุด เนื่องจากในสายการผลิตดังกล่าวผลิตสินค้าปลาเมคเคอเรลในซอสมะเขือเทศจึงทำให้ลูกกลิ้งที่ใช้ทำการปิดผนึกกระป๋องสึกหรอได้ง่าย เมื่อนำไปปิดผนึกกระป๋องจึงทำให้เกิดข้อบกพร่องดังกล่าว

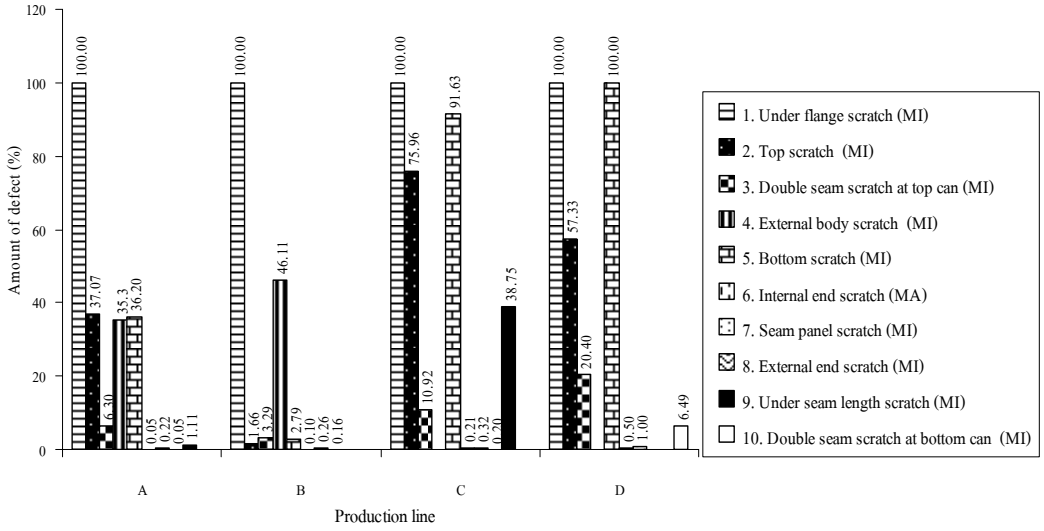


Figure 8. Amount of scratch defect found in different production line

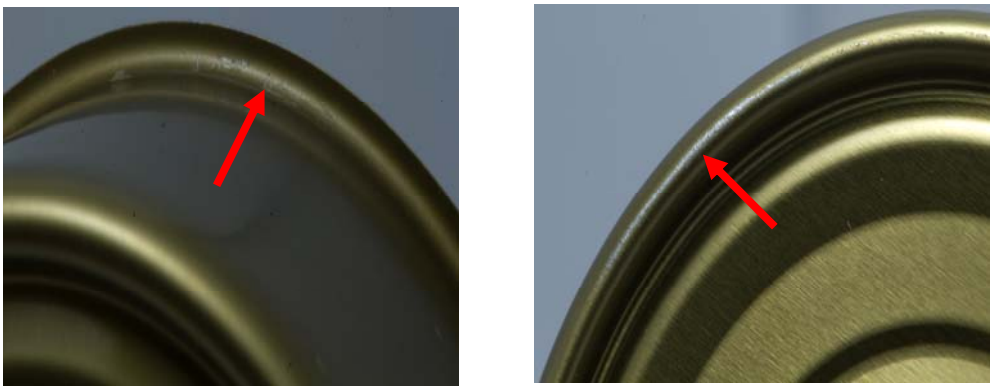


Figure 9. The characteristic of under flange scratch (a) and bottom scratch (b)

กลุ่มที่ 2 คือ ข้อบกพร่องประเภทสนิม (rust) มีลักษณะเป็นคราบสนิมที่บริเวณส่วนต่างๆของกระป๋องหรือฝา โดยตรวจพบข้อบกพร่องประเภทดังกล่าวในขั้นตอนต่างๆของกระบวนการผลิตทั้งหมด 7 ชนิด ได้แก่ สนิมที่มีสาเหตุมาจากข้อบกพร่องชนิด seam panel scratch, top scratch, double seam scratch at top can, double seam scratch at bottom can, under seam length scratch, external body scratch และ bottom scratch (Figure 10) โดยข้อบกพร่องประเภทสนิมอาจมีสาเหตุของการเกิดจาก 3 ปัจจัยหลัก คือ ผิวเหล็กที่เปิด (scratch) น้ำ และออกซิเจน ปัจจัยเสริมอื่นๆ ได้แก่ อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ ซึ่งสภาวะการเก็บรักษาส่งผลต่อการเพิ่มของสนิม โดยการเก็บสินค้าที่อุณหภูมิสูงกว่า 24 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์มากกว่าร้อยละ 70 เป็นเวลานาน มีโอกาสให้เกิดสนิมเพิ่มขึ้น (ปุ่น คงเจริญเกียรติ และสมพร คงเจริญเกียรติ, 2551) และจากการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในคลังสินค้าของโรงงงานกรณีศึกษาเป็นเวลา 1 สัปดาห์ (ระหว่างวันที่ 5 - 22 พฤษภาคม 2552) พบว่ามีอุณหภูมิโดยเฉลี่ยประมาณ 31.7 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์โดยเฉลี่ยประมาณร้อยละ 73.8 โดยอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ดังกล่าวส่งผลให้กระป๋องเกิดสนิมเพิ่มขึ้น ซึ่งสนิมที่มีสาเหตุมาจากข้อบกพร่องชนิด bottom scratch เป็นข้อบกพร่องที่ตรวจพบเป็นจำนวนมากที่สุด มีลักษณะเป็นคราบสนิมบริเวณขอบด้านล่างของดับเบิ้ลซีม เนื่องจากมีรอยถลอกบริเวณขอบของก้นกระป๋อง (Figure 11) สำหรับข้อบกพร่องที่ตรวจพบมากเป็นอันดับ 2 คือ สนิมที่มีสาเหตุมาจากข้อบกพร่องชนิด top scratch มีลักษณะเป็นสนิมบริเวณขอบด้านบนของดับเบิ้ลซีม เนื่องจากมีรอยถลอกบริเวณขอบด้านบนของดับเบิ้ลซีมของกระป๋อง และข้อบกพร่องที่ตรวจพบมากเป็นอันดับ 3 คือ สนิมที่มีสาเหตุจากข้อบกพร่องชนิด external body scratch มีลักษณะเป็นสนิมบริเวณผิวของกระป๋อง เนื่องจากมีรอยถลอกบริเวณผิวกระป๋อง ซึ่งตรวจพบเฉพาะสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 2 ชิ้น เนื่องจากกระป๋องประเภท 2 ชิ้นใช้แผ่นเหล็กชุบโครเมี่ยมซึ่งมีจำนวนชั้นโครงสร้างน้อยกว่ากระป๋องประเภท 3 ชิ้นซึ่งใช้แผ่นเหล็กชุบดีบุก และแผ่นเหล็กชุบดีบุกมีชั้นฟิล์มของซัลเฟอร์ออกไซด์ที่คลุมอยู่จึงทำให้แผ่นเหล็กชุบดีบุกสามารถทนทานการกัดกร่อนที่จะทำให้เกิดเป็นสนิมได้ดีกว่าแผ่นเหล็กชุบโครเมี่ยม (ปุ่น คงเจริญเกียรติ และสมพร คงเจริญเกียรติ, 2551)

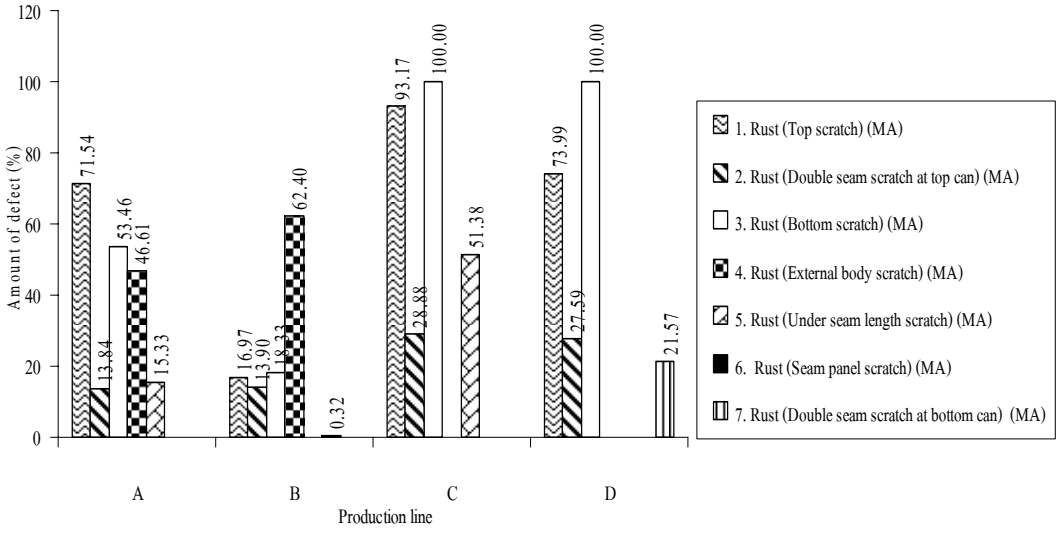


Figure 10. Amount of rust defect found in different production line

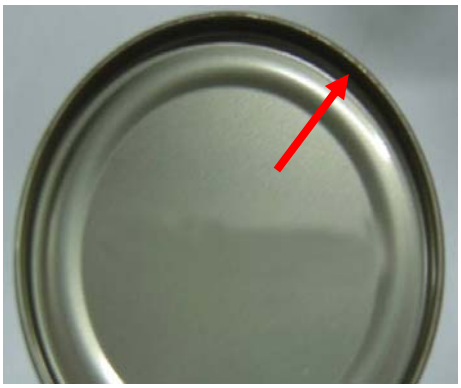


Figure 11. The characteristic of rust caused by bottom scratch

กลุ่มที่ 3 คือ ข้อบกพร่องประเภทรอยบุบ (dent) มีลักษณะเป็นรอยบุบที่บริเวณต่างๆของกระป๋องหรือฝา โดยตรวจพบข้อบกพร่องประเภทดังกล่าวในขั้นตอนต่างๆของกระบวนการผลิตทั้งหมด 8 ชนิด ได้แก่ flange damage, body dent, dent at top can, dent at middle can, dent at chime can, bottom dent, double seam dent และ seam panel dent (Figure 12) โดยข้อบกพร่องชนิด flange damage, body dent, dent at top can, dent at middle can และ dent at chime can ที่ตรวจพบมีรอยบุบ 2 ขนาด คือ ขนาดเล็กกว่า 1 เซนติเมตร และขนาดใหญ่กว่า 1 เซนติเมตร ซึ่งพบข้อบกพร่องชนิด dent at chime can ที่มีขนาดเล็กกว่า 1 เซนติเมตร มากที่สุด รองลงมาคือข้อบกพร่องชนิด dent at top can ที่มีขนาดเล็กกว่า 1 เซนติเมตร โดยข้อบกพร่องชนิด dent at chime can มีลักษณะเป็นรอยบุบบริเวณฐานของกระป๋อง (Figure 13 (a)) ตรวจพบตั้งแต่ขั้นตอนการตรวจรับกระป๋องจากผู้ส่งมอบ ส่วนข้อบกพร่องชนิด dent at top can มีลักษณะคล้ายกันแต่เป็นรอยบุบ

บริเวณด้านล่างของขอบดับเบิ้ลซีมของกระป๋อง ตรวจพบตั้งแต่ขั้นตอนหลังการปิดผนึกกระป๋อง โดยตรวจพบข้อบกพร่องชนิด dent at chime can เป็นจำนวนมากว่าข้อบกพร่องชนิด dent at top can ซึ่งข้อบกพร่องทั้งสองชนิดตรวจพบเฉพาะในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 3 ชิ้นเท่านั้น โดยอาจมีสาเหตุมาจากการกระแทกกับดับเบิ้ลซีมของกระป๋องข้างเคียงและเกิดขึ้นระหว่างการเคลื่อนย้ายกระป๋อง (ปุ่น คงเจริญเกียรติ และสมพร คงเจริญเกียรติ, 2551) สำหรับข้อบกพร่องที่พบมากเป็นอันดับ 3 คือ bottom dent ที่มีขนาดของรอยบุบเล็กกว่า 1 เซนติเมตร มีลักษณะบุบบริเวณก้นกระป๋อง (Figure 13 (b)) โดยพบในสายการผลิตที่ใช้เฉพาะกระป๋องประเภท 2 ชิ้น ซึ่งในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 2 ชิ้นขนาดเล็ก อาจมีสาเหตุมาจากการกระแทกของกระป๋องในระหว่างการเคลื่อนย้าย ส่วนในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 2 ชิ้นขนาดใหญ่ อาจมีสาเหตุมาจากการปรับตั้งเครื่องบรรจุปลาลงสู่กระป๋องที่ไม่เหมาะสม

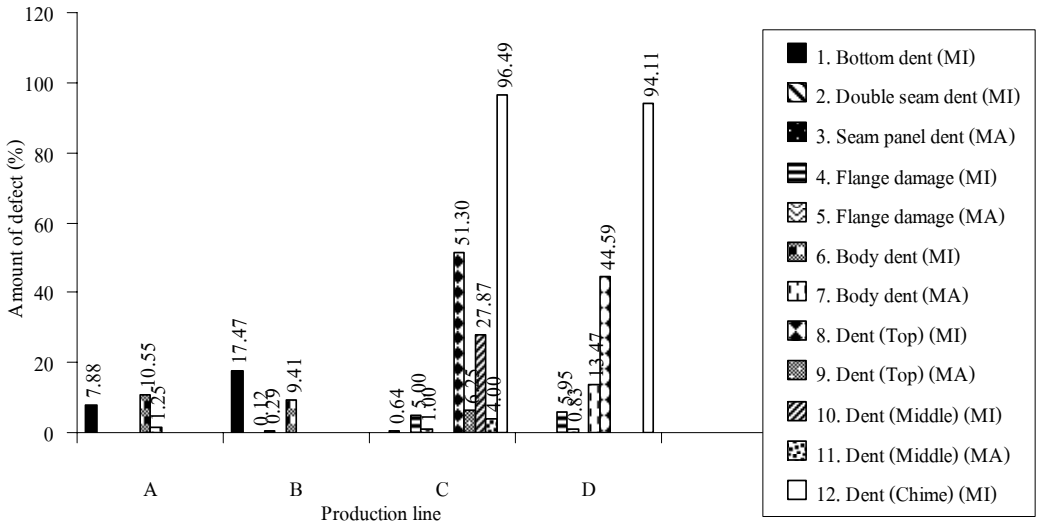


Figure 12. Amount of dent defect found in different production line

(a) (b)

Figure 13. The characteristic of dent at chime (a) and bottom dent (b)

กลุ่มที่ 4 คือ ข้อบกพร่องประเภทการเคลือบ (coating) มีลักษณะการเคลือบสารที่บริเวณผิวของกระป๋องหรือฝาไม่สมบูรณ์ โดยตรวจพบข้อบกพร่องประเภทดังกล่าวในขั้นตอนต่างๆของกระบวนการผลิตทั้งหมด 3 ชนิด ได้แก่ foreign particles in coating at inside end, foreign particles in coating at outside end และ dewetting (Table 6) ซึ่งข้อบกพร่องชนิด foreign particles in coating มีลักษณะเม็ดเขม่าจากกระบวนการอาบเคลือบแลคเกอร์ติดอยู่บริเวณผิวของฝา (Figure 14) พบมากที่สุดบริเวณด้านนอกของฝา รองลงมาคือบริเวณด้านในของฝา ส่วนข้อบกพร่องชนิด dewetting ตรวจพบเป็นจำนวนเพียงเล็กน้อย มีลักษณะเป็นรอยด่างของแลคเกอร์ที่เคลือบบริเวณผิวกระป๋อง โดยตรวจพบเฉพาะในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 2 ชิ้นเท่านั้น และอาจมีสาเหตุมาจากการเคลือบน้ำมันบนแผ่นเหล็กในปริมาณมากกว่าที่กำหนดอาจทำให้เกิดจุด (de-wet) บนผิวของแผ่นเหล็ก (Turner, 1995) ซึ่งข้อบกพร่องประเภทการเคลือบนี้มักเกิดมาจากขั้นตอนการเคลือบสารเคลือบที่ไม่เหมาะสมของโรงงานผลิตกระป๋องและฝา (CFIA, 2008)

Table 6. Amount of coating and double seam defects found in different production line

Defect	Production line/ Amount of defect (%)			
	A	B	C	D
Coating				
1. Foreign particles in coating at inside end (MI)	0.35	0.34	0.34	0.83
2. Foreign particles in coating at outside end (MI)	0.08	0.22	0.60	3.00
3. Dewetting (MA)	0.03	0.06	-	-
Double Seam				
1. Droop (MA)	-	-	1.97	-
2. Spur (MA)	-	-	0.60	-
3. Knock down curl (MA)	-	-	0.20	-

Figure 14. The characteristic of foreign particles in coating

ที่มา: CFIA (2008)

กลุ่มที่ 5 คือ ข้อบกพร่องประเภทดับเบิ้ลซีม (double seam) มีลักษณะของดับเบิ้ลซีมไม่สมบูรณ์ โดยตรวจพบข้อบกพร่องประเภทดังกล่าวในขั้นตอนต่างๆของกระบวนการผลิตทั้งหมด 3 ชนิด ได้แก่ droop, spur และ knock down curl (Table 6) โดยตรวจพบเฉพาะในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 3 ชิ้นที่มีขนาดเล็กเท่านั้น ซึ่งสายการผลิตดังกล่าวผลิตสินค้าปลาเมคเคอเรลในซอสมะเขือเทศ โดยข้อบกพร่องชนิด droop มีลักษณะดับเบิ้ลซีมย้อยออกมาเกินกว่าขอบของดับเบิ้ลซีม (Figure 15 (a)) และข้อบกพร่องชนิด spur มีลักษณะดับเบิ้ลซีมย้อยออกมาเกินกว่าขอบของดับเบิ้ลซีมคล้ายกับ droop แต่มีขนาดเล็กกว่าและคมกว่า (Figure 15 (b)) และข้อบกพร่องทั้งสองชนิดมีสาเหตุมาจากการติดค้างของวัตถุดิบที่ดับเบิ้ลซีม (CFIA, 2008) เนื่องจากปลาเมคเคอเรลบางตัวมีขนาดของลำตัวยาวกว่าความสูงของกระป๋อง เมื่อทำการบรรจุลงไปในกระป๋องจึงทำให้มีปลามีความยาวเลยขอบปากกระป๋อง เมื่อทำการปิดผนึกกระป๋องอาจมีเนื้อปลาติดค้างอยู่ที่ดับเบิ้ลซีมจึงทำให้เกิดปัญหาดังกล่าว ส่วนข้อบกพร่องชนิด knock down curl มีลักษณะที่ตะขอตัวหรือบานปากของกระป๋องไม่เกี่ยวกับตะขอฝา ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากเศษผลิตภัณฑ์ที่ติดอยู่ภายในดับเบิ้ลซีม และตะขอฝาเสียรูปเนื่องจากการเคลื่อนย้าย (CFIA, 2008)

(a) (b)

Figure 15. The characteristic of droop (a) and spur (b)

ที่มา: CFIA (2008)

2.2 ความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องที่มีผลต่อความปลอดภัยของอาหารกระป๋อง

ผลการประเมินความเสี่ยงของข้อบกพร่องด้านความสมบูรณ์ของกระป๋อง โดยใช้หลักเกณฑ์ที่ดัดแปลงมาจากการประเมินความเสี่ยงอันตรายต่อสุขภาพแบบสองมิติ (FAO, 1998) พบว่าความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องมีระดับที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับโอกาสในการตรวจพบข้อบกพร่องตามเกณฑ์ที่กำหนดเป็น 4 ระดับ (ข้อ 2.2 ในบทที่ 2) และความรุนแรงของข้อบกพร่องที่กำหนดเกณฑ์โดยผู้ผลิตกระป๋องและฝา (ภาคผนวก ข และ ค) มีรายละเอียด ดังนี้

ข้อบกพร่องประเภทรอยถลอก มีความรุนแรงแบ่งเป็น 2 ระดับ ได้แก่ ระดับน้อย (MI) เนื่องจากไม่ใช่สาเหตุสำคัญที่มีผลต่อคุณภาพและความปลอดภัยของสิ่งที่บรรจุภายใน และไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของผู้บริโภค ได้แก่ ข้อบกพร่องชนิด under flange scratch, top scratch, double seam scratch at top can, double seam scratch at bottom can, under seam length scratch, external body scratch, bottom scratch, external end scratch และ seam panel scratch และระดับสำคัญ (MA) ได้แก่ ข้อบกพร่องชนิด internal end scratch เนื่องจากข้อบกพร่องดังกล่าวอาจทำให้ผิวด้านในของฝามีโอกาสสัมผัสกับสินค้าที่บรรจุ อาจส่งผลให้เกิดความเสียหายต่อคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์และอันตรายต่อสุขภาพของผู้บริโภค (สุวินนท์ นุกูลกิจ, 2541)

ข้อบกพร่องประเภทสนิม มีความรุนแรงระดับสำคัญ (MA) ได้แก่ สนิมที่มีสาเหตุมาจาก seam panel scratch, top scratch, double seam scratch at top can, double seam scratch at bottom can, under seam length scratch, external body scratch และ bottom scratch เนื่องจากการเกิดสนิมเพียงร้อยละ 1 มีผลทำให้ความแข็งแรงของกระป๋องลดลงร้อยละ 5-10 (ปุ่น คงเจริญเกียรติ และสมพร คงเจริญเกียรติ, 2551) และอาจส่งผลให้เกิดความเสียหายต่อคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์และอันตรายต่อสุขภาพของผู้บริโภค (สุวินนท์ นุกูลกิจ, 2541)

ข้อบกพร่องประเภทรอยบุบ มีความรุนแรงระดับน้อย (MI) และระดับสำคัญ (MA) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของรอยบุบ หากมีขนาดใหญ่กว่า 1 เซนติเมตร จัดเป็นระดับสำคัญ (MA) เนื่องจากข้อบกพร่องดังกล่าวอาจส่งผลให้เกิดความเสียหายต่อคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์และอันตรายต่อสุขภาพของผู้บริโภค (สุวินนท์ นุกูลกิจ, 2541) นอกนั้นจัดเป็นข้อบกพร่องระดับน้อย (MI) เนื่องจากมีขนาดเล็กจนไม่มีผลต่อคุณภาพและความปลอดภัยของสิ่งที่บรรจุและไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของผู้บริโภค ได้แก่ flange damage, body dent, dent at top can, dent at middle can, dent at chime can, bottom dent, double seam dent และ seam panel dent

ข้อบกพร่องประเภทการเคลือบ ชนิด foreign particles in coating at inside end และ foreign particles in coating at outside end มีความรุนแรงระดับน้อย (MI) เนื่องจากไม่ใช่

สาเหตุสำคัญที่มีผลต่อคุณภาพและความปลอดภัยของสิ่งที่บรรจุภายในและไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของผู้บริโภค ส่วนข้อบกพร่องชนิด dewetting มีความรุนแรงระดับสำคัญ (MA) เนื่องจากข้อบกพร่องดังกล่าวอาจทำให้ผิวด้านในของกระป๋องมีโอกาสสัมผัสกับสินค้าที่บรรจุ ส่งผลให้เกิดความเสียหายต่อคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์และอันตรายต่อสุขภาพของผู้บริโภค (สุวินนท์ นุกูลกิจ, 2541)

ข้อบกพร่องประเภทดับเบิ้ลซีม ที่พบทั้งหมดได้แก่ droop, spur และ knock down curl มีความรุนแรงระดับวิกฤต (CR) เนื่องข้อบกพร่องดังกล่าวทำให้การปิดผนึกกระป๋องไม่สมบูรณ์ ส่งผลให้เกิดการรั่วซึมของดับเบิ้ลซีมและจุลินทรีย์มีโอกาสเข้าไปได้ (ปุ่น คงเจริญเกียรติ และสมพร คงเจริญเกียรติ, 2551) และส่งผลให้เกิดความเสียหายต่อคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์และอันตรายต่อสุขภาพของผู้บริโภค (สุวินนท์ นุกูลกิจ, 2541)

ผลการประเมินความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องในแต่ละสายการผลิตของโรงงานกรณีศึกษา ดังแสดงใน Table 7 โดยมีรายละเอียด ดังนี้

(1) ข้อบกพร่องประเภทรอยถลอก มีความเสี่ยง 2 ระดับ คือ ระดับรอง (Mi) และระดับพอใจ (Sa) เนื่องจากมีโอกาสตรวจพบที่แตกต่างกัน (Figure 8) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ข้อบกพร่องชนิด under flange scratch ในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องทั้งสี่ขนาด มีความรุนแรงระดับน้อย (MI) และมีโอกาสตรวจพบระดับสูง (H) คือ พบมากกว่าร้อยละ 71 ของจำนวนตัวอย่างที่ตรวจ เมื่อทำการประเมินความเสี่ยงแล้วพบว่ามีความเสี่ยงระดับรอง (Mi)

ข้อบกพร่องชนิด top scratch มีความรุนแรงระดับน้อย (MI) แต่มีโอกาสตรวจพบแตกต่างกันในแต่ละสายการผลิต โดยมีโอกาสตรวจพบระดับสูง (H) ในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 3 ชิ้นที่มีขนาดเล็ก (สายการผลิต C) รองลงมา คือ ระดับปานกลาง (M) ในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 2 ชิ้นที่มีขนาดเล็กและสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 3 ชิ้นที่มีขนาดใหญ่ (สายการผลิต A และ D) โดยมีโอกาสตรวจพบระหว่างร้อยละ 36 - 70 ของจำนวนตัวอย่างที่ตรวจ และมีโอกาสตรวจพบระดับต่ำ (L)ในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 2 ชิ้นที่มีขนาดใหญ่ (สายการผลิต B) คือ ตรวจพบระหว่างร้อยละ 1-35 ของจำนวนตัวอย่างที่ตรวจ เมื่อทำการประเมินความเสี่ยงแล้วพบว่ามีความเสี่ยงระดับรอง (Mi) ในสายการผลิตทั้งสี่

ข้อบกพร่องชนิด double seam scratch at top can ในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องทั้งสี่ขนาด และข้อบกพร่องชนิด double seam scratch at bottom can ในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 3 ชิ้นที่มีขนาดใหญ่ มีความรุนแรงระดับน้อย (MI) และมีโอกาสตรวจพบระดับเดียวกัน คือ ระดับต่ำ (L) เมื่อทำการประเมินความเสี่ยงแล้วพบว่าข้อบกพร่องทั้งสองชนิดมีความเสี่ยงระดับรอง (Mi)

ข้อบกพร่องชนิด under seam length scratch มีความรุนแรงระดับน้อย (MI) และมีโอกาสตรวจพบที่แตกต่างกัน โดยมีโอกาสตรวจพบระดับปานกลาง (M) ในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 3 ชิ้นที่มีขนาดเล็ก และมีโอกาสตรวจพบระดับต่ำ (L) ในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 2 ชิ้นที่มีขนาดเล็ก แต่เมื่อทำการประเมินความเสี่ยงแล้วพบว่ามีความเสี่ยงระดับรอง (Mi) ทั้งสองสายการผลิต

ข้อบกพร่องชนิด external body scratch มีความรุนแรงระดับน้อย (MI) และมีโอกาสตรวจพบ 3 ระดับ คือ ระดับสูง (H) ในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 3 ชิ้นที่มีขนาดใหญ่ รองลงมา คือ ระดับปานกลาง (M) ในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 2 ชิ้นทั้งสองขนาด และระดับต่ำ (L) ในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 3 ชิ้นที่มีขนาดเล็ก เมื่อทำการประเมินความเสี่ยงแล้วพบว่ามีความเสี่ยงระดับรอง (Mi) ในทุกสายการผลิต

ข้อบกพร่องชนิด bottom scratch มีความรุนแรงระดับน้อย (MI) และมีโอกาสตรวจพบที่แตกต่างกัน โดยมีโอกาสตรวจพบระดับสูง (H) ในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 3 ชิ้นทั้งสองขนาด รองลงมา คือ ระดับปานกลาง (M) ในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 2 ชิ้นที่มีขนาดเล็ก และพบระดับต่ำ (L) ในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 2 ชิ้นที่มีขนาดใหญ่ เมื่อทำการประเมินความเสี่ยงแล้วพบว่ามีความเสี่ยงระดับรอง (Mi) ในทุกสายการผลิต

ข้อบกพร่องชนิด external end scratch ในสายการผลิตที่ใช้ฝาประเภทเปิดง่ายทั้งสองขนาดและสายการผลิตที่ใช้ประเภทธรรมดาที่มีขนาดเล็ก มีความรุนแรงระดับน้อย (MI) และมีโอกาสตรวจพบระดับน้อย (N) คือ ตรวจพบน้อยกว่าร้อยละ 1 ของจำนวนตัวอย่างที่ตรวจ เมื่อทำการประเมินความเสี่ยงแล้วพบว่ามีความเสี่ยงระดับพอใจ (Sa)

ข้อบกพร่องชนิด internal end scratch ในสายการผลิตที่ใช้ฝาทั้งสี่ขนาด มีความรุนแรงระดับสำคัญ (MA) และมีโอกาสตรวจพบระดับน้อย (N) เมื่อทำการประเมินความเสี่ยงแล้วพบว่ามีความเสี่ยงระดับพอใจ (Sa)

ข้อบกพร่องชนิด seam panel scratch ในสายการผลิตที่ใช้ฝาทั้งสี่ขนาด มีความรุนแรงระดับน้อย (MI) และมีโอกาสตรวจพบระดับน้อย (N) เมื่อทำการประเมินความเสี่ยงแล้วพบว่ามีความเสี่ยงระดับพอใจ (Sa)

(2) ข้อบกพร่องประเภทสนิม มีความเสี่ยง 3 ระดับ คือ ระดับหลัก (Ma) ระดับรอง (Mi) และระดับพอใจ (Sa) เนื่องจากมีโอกาสตรวจพบที่แตกต่างกัน (Figure 10) โดยมีรายละเอียดดังนี้

ข้อบกพร่องประเภทสนิมที่มีสาเหตุจาก seam panel scratch ในสายการผลิตที่ใช้ฝาประเภทธรรมดาที่มีขนาดเล็ก (สายการผลิต B) มีความรุนแรงระดับสำคัญ (MA) และมีโอกาส

ตรวจพบระดับน้อย (N) คือ ตรวจพบน้อยกว่าร้อยละ 1 ของจำนวนตัวอย่างที่ตรวจ เมื่อทำการประเมินความเสี่ยงแล้วพบว่ามีความเสี่ยงระดับพอใจ (Sa)

ข้อบกพร่องประเภทสนิมที่มีสาเหตุมาจาก top scratch มีความรุนแรงระดับสำคัญ (MA) และมีโอกาสตรวจพบที่แตกต่างกันในแต่ละสายการผลิต โดยมีโอกาสตรวจพบระดับสูง (H) ในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 2 ชิ้นที่มีขนาดเล็กและสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 3 ชิ้นทั้งสองขนาด (สายการผลิต A, C และ D) คือ พบมากกว่าร้อยละ 71 ของจำนวนตัวอย่างที่ตรวจ เมื่อทำการประเมินความเสี่ยงแล้วพบว่ามีความเสี่ยงระดับหลัก (Ma) ทั้งสามสายการผลิต และมีโอกาสตรวจพบระดับต่ำ (L) ในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 2 ชิ้นที่มีขนาดใหญ่ โดยตรวจพบระหว่างร้อยละ 1-35 ของจำนวนตัวอย่างที่ตรวจ เมื่อทำการประเมินความเสี่ยงแล้วพบว่ามีความเสี่ยงระดับรอง (Mi)

ข้อบกพร่องประเภทสนิมที่มีสาเหตุมาจาก double seam scratch at top can ในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องทั้งสี่ขนาด และข้อบกพร่องประเภทสนิมที่มีสาเหตุมาจาก double seam scratch at bottom can ในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 3 ชิ้นที่มีขนาดใหญ่ มีความรุนแรงระดับสำคัญ (MA) และมีโอกาสตรวจพบระดับเดียวกัน คือ ระดับต่ำ (L) เมื่อทำการประเมินความเสี่ยงแล้วพบว่าข้อบกพร่องทั้งสองชนิดมีความเสี่ยงระดับรอง (Mi)

ข้อบกพร่องประเภทสนิมที่มีสาเหตุมาจาก under seam length scratch มีความรุนแรงระดับสำคัญ (MA) และมีโอกาสตรวจพบข้อบกพร่องดังกล่าวระดับปานกลาง (M) ในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 3 ชิ้นที่มีขนาดเล็ก โดยมีโอกาสตรวจพบระหว่างร้อยละ 36 - 70 ของจำนวนตัวอย่างที่ตรวจ เมื่อทำการประเมินความเสี่ยงแล้วพบว่ามีความเสี่ยงระดับหลัก (Ma) และมีโอกาสตรวจพบระดับต่ำ (L) ในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 2 ชิ้นที่มีขนาดเล็ก เมื่อทำการประเมินความเสี่ยงแล้วพบว่ามีความเสี่ยงระดับรอง (Mi)

ข้อบกพร่องประเภทสนิมที่มีสาเหตุมาจาก external body scratch ในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 2 ชิ้นทั้งสองขนาด มีความรุนแรงระดับสำคัญ (MA) มีโอกาสตรวจพบระดับปานกลาง (M) เมื่อทำการประเมินความเสี่ยงแล้วพบว่ามีความเสี่ยงระดับหลัก (Ma)

ข้อบกพร่องประเภทสนิมที่มีสาเหตุมาจาก bottom scratch มีความรุนแรงระดับสำคัญ (MA) และมีโอกาสตรวจพบแตกต่างกันในแต่ละสายการผลิต โดยมีโอกาสตรวจพบระดับสูง (H) ในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 3 ชิ้นทั้งสองขนาด เมื่อทำการประเมินความเสี่ยงแล้วพบว่ามีความเสี่ยงระดับหลัก (Ma) ทั้งสองสายการผลิต รองลงมา คือ ระดับปานกลาง (M) ในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 2 ชิ้นที่มีขนาดเล็ก และมีโอกาสตรวจพบระดับต่ำ (L) ใน

สายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 2 ชิ้นที่มีขนาดใหญ่ เมื่อทำการประเมินความเสี่ยงแล้วพบว่ามีความเสี่ยงระดับรอง (Mi) ทั้งสองสายการผลิต

Table 7. Risk profile for can integrity defect in canned food production

Defects	A			B			C			D		
	Occ	Sev	Risk	Occ	Sev	Risk	Occ	Sev	Risk	Occ	Sev	Risk
Scratch												
1. Under flange scratch	H	MI	**Mi**	H	MI	**Mi**	H	MI	**Mi**	H	MI	**Mi**
2. Top scratch	M	MI	**Mi**	L	MI	**Mi**	H	MI	**Mi**	M	MI	**Mi**
3. Double seam scratch at top can	L	MI	**Mi**	L	MI	**Mi**	L	MI	**Mi**	L	MI	**Mi**
4. Double seam scratch at bottom can	-	-	**-**	-	-	**-**	-	-	**-**	L	MI	**Mi**
5. Under seam length scratch	L	MI	**Mi**	-	-	**-**	M	MI	**Mi**	-	-	**-**
6. External body scratch	M	MI	**Mi**	M	MI	**Mi**	L	MI	**Mi**	H	MI	**Mi**
7. Bottom scratch	M	MI	**Mi**	L	MI	**Mi**	H	MI	**Mi**	H	MI	**Mi**
8. External end scratch	N	MI	**Sa**	N	MI	**Sa**	N	MI	**Sa**	-	-	**-**
9. Internal end scratch	N	MA	**Sa**	N	MA	**Sa**	N	MA	**Sa**	N	MA	**Sa**
10. Seam panel scratch	N	MI	**Sa**	N	MI	**Sa**	N	MI	**Sa**	N	MI	**Sa**
Rust												
1. Rust (Seam panel scratch)	-	-	**-**	N	MA	**Sa**	-	-	**-**	-	-	**-**
2. Rust (Top scratch)	H	MA	**Ma**	L	MA	**Mi**	H	MA	**Ma**	H	MA	**Ma**
3. Rust (Double seam scratch at top can)	L	MA	**Mi**	L	MA	**Mi**	L	MA	**Mi**	L	MA	**Mi**
4. Rust (Double seam scratch at bottom can)	-	-	**-**	-	-	**-**	-	-	**-**	L	MA	**Mi**
5. Rust (Under seam length scratch)	L	MA	**Mi**	-	-	**-**	M	MA	**Ma**	-	-	**-**
6. Rust (External body scratch)	M	MA	**Ma**	M	MA	**Ma**	-	-	**-**	-	-	**-**
7. Rust (Bottom scratch)	M	MA	**Ma**	L	MA	**Mi**	H	MA	**Ma**	H	MA	**Ma**

Table 7. Risk profile for can integrity defect in canned food production (Cont.)

Defects	A			B			C			D		
	Occ	Sev	Risk	Occ	Sev	Risk	Occ	Sev	Risk	Occ	Sev	Risk
Dent												
1. Flange damage	-	-	-	N	MI	**Sa**	L	MI	**Mi**	L	MI	**Mi**
	-	-	-	-	-	-	N	MA	**Sa**	N	MA	**Sa**
2. Body dent	L	MI	**Mi**	L	MI	**Mi**	-	-	-	-	-	-
	L	MA	**Mi**	-	-	-	-	-	-	L	MA	**Mi**
3. Dent at top can	-	-	-	-	-	-	M	MI	**Mi**	M	MI	**Mi**
	-	-	-	-	-	-	L	MA	**Mi**	-	-	-
4. Dent at middle can	-	-	-	-	-	-	L	MI	**Mi**	-	-	-
5. Dent at chime can	-	-	-	-	-	-	H	MI	**Mi**	H	MI	**Mi**
	-	-	-	-	-	-	L	MA	**Mi**	-	-	-
6. Bottom dent	L	MI	**Mi**	L	MI	**Mi**	-	-	-	-	-	-
7. Double seam dent	-	-	-	-	-	-	N	MI	**Sa**	-	-	-
8. Seam panel dent	-	-	-	N	MA	**Sa**	-	-	-	-	-	-
Coating												
1. Foreign particles in coating at inside end	N	MI	**Sa**	N	MI	**Sa**	N	MI	**Sa**	N	MI	**Sa**
2. Foreign particles in coating at outside end	N	MI	**Sa**	N	MI	**Sa**	N	MI	**Sa**	L	MI	**Mi**
3. Dewetting	N	MA	**Sa**	N	MA	**Sa**	-	-	-	-	-	-
Double Seam												
1. Droop	-	-	-	-	-	-	L	CR	**Mi**	-	-	-
2. Spur	-	-	-	-	-	-	N	CR	**Sa**	-	-	-
3. Knock Down Curl	-	-	-	-	-	-	N	CR	**Sa**	-	-	-

Note: N = Negligible, L = Low, M = moderate, H = High,

MI = Minor, MA = Major, CR = Critical

Sa = Satisfy, Mi = Minor, Ma = Major, Cr = Critical

Occ = likelihood of occurrence, Sev = severity of consequences

(3) ข้อบกพร่องประเภทรอยบุบ มีความเสี่ยง 2 ระดับ คือ ระดับรอง (Mi) และระดับพอใจ (Sa) เนื่องจากมีโอกาสตรวจพบที่แตกต่างกัน (Figure 12) โดยมีรายละเอียดดังนี้

ข้อบกพร่องชนิด flange damage ในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 3 ชิ้นทั้งสองขนาด (สายการผลิต C และ D) มีความรุนแรงระดับน้อย (MI) เนื่องจากพบว่ามีขนาดเล็กกว่า 1 เซนติเมตร และมีโอกาสตรวจพบระดับต่ำ (L) โดยตรวจพบระหว่างร้อยละ 1 - 35 ของจำนวนตัวอย่างที่ตรวจ เมื่อทำการประเมินความเสี่ยงแล้วพบว่ามีความเสี่ยงระดับรอง (Mi) เช่นเดียวกับสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 2 ชิ้นที่มีขนาดใหญ่ (สายการผลิต B) มีความรุนแรงระดับน้อย (MI) และมีโอกาสตรวจพบระดับน้อย (N) คือ ตรวจพบน้อยกว่าร้อยละ 1 ของจำนวนตัวอย่างที่ตรวจ เมื่อทำการประเมินความเสี่ยงแล้วพบว่ามีความเสี่ยงระดับพอใจ (Sa) ส่วนข้อบกพร่องชนิด flange damage ในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 3 ชิ้นทั้งสองขนาด มีความรุนแรงระดับสำคัญ (MA) เพราะว่ามีขนาดของรอยบุบมากกว่า 1 เซนติเมตร และมีโอกาสตรวจพบระดับน้อย (N) เมื่อทำการประเมินความเสี่ยงแล้วพบว่ามีความเสี่ยงระดับพอใจ (Sa)

ข้อบกพร่องชนิด body dent ในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 2 ชิ้นทั้งสองขนาด มีความรุนแรงระดับน้อย (MI) เนื่องจากพบว่ามีขนาดเล็กกว่า 1 เซนติเมตร และมีโอกาสตรวจพบระดับต่ำ (L) เมื่อทำการประเมินความเสี่ยงแล้วพบว่ามีความเสี่ยงระดับรอง (Mi) ส่วนข้อบกพร่องชนิด body dent ในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 2 ชิ้นที่มีขนาดเล็ก (สายการผลิต A) มีความรุนแรงระดับสำคัญ (MA) เพราะว่ามีขนาดของรอยบุบมากกว่า 1 เซนติเมตร และมีโอกาสตรวจพบระดับต่ำ (L) เมื่อทำการประเมินความเสี่ยงแล้วพบว่ามีความเสี่ยงระดับรอง (Mi)

ข้อบกพร่องชนิด dent at top ในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 3 ชิ้นทั้งสองขนาด มีความรุนแรงระดับน้อย (MI) เนื่องจากพบว่ามีขนาดเล็กกว่า 1 เซนติเมตร และมีโอกาสตรวจพบระดับปานกลาง (M)โดยมีโอกาสตรวจพบระหว่างร้อยละ 36 - 70 ของจำนวนตัวอย่างที่ตรวจ เมื่อทำการประเมินความเสี่ยงแล้วพบว่ามีความเสี่ยงระดับรอง (Mi) ส่วนในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 3 ชิ้นที่มีขนาดเล็ก มีความรุนแรงระดับสำคัญ (MA) และมีโอกาสตรวจพบระดับต่ำ (L) เมื่อทำการประเมินความเสี่ยงแล้วพบว่าข้อบกพร่องดังกล่าวมีความเสี่ยงระดับรอง (Mi)

ข้อบกพร่องชนิด dent at middle ในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 3 ชิ้นที่มีขนาดเล็ก มีความรุนแรงระดับน้อย (MI) เนื่องจากพบว่ามีขนาดเล็กกว่า 1 เซนติเมตร และมีโอกาสตรวจพบระดับต่ำ (L) เมื่อทำการประเมินความเสี่ยงแล้วพบว่ามีความเสี่ยงระดับรอง (Mi)

ข้อบกพร่องชนิด dent at chime ในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 3 ชิ้นทั้งสองขนาด มีความรุนแรงระดับน้อย (MI) เนื่องจากพบว่ามีขนาดเล็กกว่า 1 เซนติเมตร และมีโอกาสตรวจพบระดับสูง (H) คือ พบมากกว่าร้อยละ 71 ของจำนวนตัวอย่างที่ตรวจ เมื่อทำการประเมิน

ความเสี่ยงแล้วพบว่ามีความเสี่ยงระดับรอง (Mi) เช่นเดียวกับข้อบกพร่องชนิด dent at chime ในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 3 ชิ้นที่มีขนาดเล็ก มีความรุนแรงระดับสำคัญ (MA) เพราะว่ามีขนาดของรอยบุบมากกว่า 1 เซนติเมตร และมีโอกาสตรวจพบระดับต่ำ (L) เมื่อทำการประเมินความเสี่ยงแล้วพบว่ามีความเสี่ยงระดับรอง (Mi)

ข้อบกพร่องชนิด bottom dent ในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 2 ชิ้นทั้งสองขนาด มีความรุนแรงระดับน้อย (MI) และมีโอกาสตรวจพบระดับระดับต่ำ (L) เมื่อทำการประเมินความเสี่ยงแล้วพบว่ามีความเสี่ยงระดับรอง (Mi)

ข้อบกพร่องชนิด double seam dent ในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 3 ชิ้นที่มีขนาดเล็ก มีความรุนแรงระดับน้อย (MI) มีโอกาสตรวจพบระดับน้อย (N) เมื่อทำการประเมินความเสี่ยงแล้วพบว่ามีความเสี่ยงระดับพอใจ (Sa)

ข้อบกพร่องชนิด seam panel dent ในสายการผลิตที่ใช้ฝาประเภทธรรมดาที่มีขนาดเล็ก มีความรุนแรงระดับน้อย (MI) มีโอกาสตรวจพบระดับน้อย (N) เมื่อทำการประเมินความเสี่ยงแล้วพบว่ามีความเสี่ยงระดับพอใจ (Sa)

(4) ข้อบกพร่องประเภทการเคลือบ มีความเสี่ยง 2 ระดับ คือ ระดับรอง (Mi) และระดับพอใจ (Sa) เนื่องจากมีโอกาสตรวจพบที่แตกต่างกัน (Table 6) โดยมีรายละเอียดดังนี้

ข้อบกพร่องชนิด foreign particles in coating at inside end ในสายการผลิตที่ใช้ฝาทั้งสี่ขนาด จัดว่ามีความรุนแรงระดับน้อย (MI) และมีโอกาสตรวจพบระดับน้อย (N) คือ ตรวจพบน้อยกว่าร้อยละ 1 ของจำนวนตัวอย่างที่ตรวจ เมื่อทำการประเมินความเสี่ยงแล้วพบว่ามีความเสี่ยงระดับพอใจ (Sa)

ข้อบกพร่องชนิด foreign particles in coating at outside end ในสายการผลิตที่ใช้ฝาประเภทธรรมดาที่มีขนาดเล็ก และสายการผลิตที่ใช้ฝาประเภทเปิดง่ายทั้งสองขนาด (สายการผลิต A, B และ C) จัดว่ามีความรุนแรงระดับน้อย (MI) และมีโอกาสตรวจพบระดับน้อย (N) เมื่อทำการประเมินความเสี่ยงแล้วพบว่ามีความเสี่ยงระดับพอใจ (Sa) ส่วนในสายการผลิตที่ใช้ฝาประเภทธรรมดาที่มีขนาดใหญ่ (สายการผลิต D) มีโอกาสตรวจพบระดับต่ำ (L) โดยตรวจพบระหว่างร้อยละ 1 - 35 ของจำนวนตัวอย่างที่ตรวจ เมื่อทำการประเมินความเสี่ยงแล้วพบว่ามีความเสี่ยงระดับรอง (Mi)

ข้อบกพร่องชนิด dewetting ในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 2 ชิ้นทั้งสองขนาด จัดว่ามีความรุนแรงระดับสำคัญ (MA) และมีโอกาสตรวจพบระดับระดับน้อย (N) เมื่อทำการประเมินความเสี่ยงแล้วพบว่ามีความเสี่ยงระดับพอใจ (Sa)

(5) ข้อบกพร่องประเภทดับเบิ้ลซีม ซึ่งมีความรุนแรงระดับวิกฤต (CR) มีความเสี่ยง 2 ระดับ คือ ระดับรอง (Mi) และระดับพอใจ (Sa) เนื่องจากมีโอกาสตรวจพบที่แตกต่างกัน (Table 6)

ข้อบกพร่องชนิด droop ในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 3 ชิ้นที่มีขนาดเล็ก (สายการผลิต C) และมีโอกาสตรวจพบระดับต่ำ (L) โดยตรวจพบระหว่างร้อยละ 1 - 35 ของจำนวนตัวอย่างที่ตรวจ เมื่อทำการประเมินความเสี่ยงแล้วพบว่ามีความเสี่ยงระดับรอง (Mi)

ข้อบกพร่องชนิด spur ในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 3 ชิ้นที่มีขนาดเล็ก มีโอกาสตรวจพบระดับน้อย (N) คือ ตรวจพบน้อยกว่าร้อยละ 1 ของจำนวนตัวอย่างที่ตรวจ เมื่อทำการประเมินความเสี่ยงแล้วพบว่าข้อบกพร่องทั้งสองชนิดมีความเสี่ยงระดับพอใจ (Sa)

ข้อบกพร่องชนิด knock down curl ในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 3 ชิ้นที่มีขนาดเล็ก มีโอกาสตรวจพบระดับน้อย (N) เมื่อทำการประเมินความเสี่ยงแล้วพบว่าข้อบกพร่องทั้งสองชนิดมีความเสี่ยงระดับพอใจ (Sa)

2.3 สาเหตุของข้อบกพร่องด้านความสมบูรณ์ของกระป๋อง

ผลการประเมินความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องพบข้อบกพร่องที่มีความเสี่ยงระดับหลัก (Ma) เป็นความเสี่ยงสูงสุดจากการประเมิน ซึ่งอาจส่งผลต่อความปลอดภัยของอาหารจึงทำให้ต้องพิจารณาหาวิธีการในการแก้ไขข้อบกพร่องดังกล่าว แต่ยังมีข้อบกพร่องจำนวนมากที่มีความเสี่ยงระดับรอง (Mi) ซึ่งข้อบกพร่องดังกล่าวไม่ผลต่อความปลอดภัยของอาหาร แต่ส่งผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในระยะยาว เช่น ข้อบกพร่องประเภทถลอก ซึ่งไม่มีผลต่อความปลอดภัยของอาหาร แต่ในระยะยาวอาจก่อให้เกิดสนิมซึ่งมีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ดังนั้นเพื่อเป็นการป้องกันอันตรายในระยะยาวจึงควรพิจารณาหาแนวทางในการแก้ไขข้อบกพร่องดังกล่าวด้วย

สำหรับงานวิจัยนี้ได้นำเฉพาะข้อบกพร่องที่มีความเสี่ยงระดับหลัก (Ma) (Table 7) มาวิเคราะห์หาสาเหตุ เนื่องจากข้อบกพร่องดังกล่าวอาจส่งผลให้เกิดความเสียหายต่อคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์และอันตรายต่อสุขภาพของผู้บริโภค ซึ่งได้แก่ ข้อบกพร่องประเภทสนิมที่มีสาเหตุมาจาก top scratch, under seam length scratch, external body scratch และ bottom scratch โดยใช้ข้อมูลทางวิชาการ การสังเกตในกระบวนการผลิต และการสอบถามจากผู้ปฏิบัติงานในกระบวนการผลิต สาเหตุของข้อบกพร่องแต่ละชนิดดังแสดงใน Table 8 โดยมีรายละเอียด ดังนี้

สาเหตุการเกิดข้อบกพร่องชนิด top scratch และ under seam length scratch ซึ่งพบในสายการผลิตของประเภท 2 ชิ้นที่มีขนาดเล็กและกระป๋องประเภท 3 ชิ้นทั้งสองขนาด คือ การปรับตั้งเครื่องปิดผนึกกระป๋องไม่เหมาะสมและลูกกลิ้งมีรอยถลอก เมื่อนำลูกกลิ้งดังกล่าวไปทำการ

ปิดผนึกกระป๋องจึงทำให้ดับเบิ้ลซีมของกระป๋องเกิดรอยถลอก ซึ่งบริเวณดับเบิ้ลซีมของกระป๋องเป็นบริเวณที่ต้องระมัดระวังเป็นพิเศษเพราะมีโอกาสเกิดการถลอกได้ง่าย เนื่องจากการพับตะเข็บทางกล (ปุ่น คงเจริญเกียรติ และสมพร คงเจริญเกียรติ, 2551)

สาเหตุการเกิดข้อบกพร่องชนิด external body scratch ซึ่งพบในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 2 ชิ้นทั้งสองขนาด คือ พนักงานปล่อยกระป๋องเข้าสู่สายการผลิตทำการเทกระป๋องจากแต่ละชั้นของพาเลทใส่ในจานปล่อยกระป๋องของสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 2 ชิ้นที่มีขนาดเล็ก ทำให้เกิดการบาดกันระหว่างบานปากกระป๋องกับผิวของกระป๋องข้างเคียง และอีกสาเหตุ คือ พนักงานบรรจุปลาของสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 2 ชิ้นที่มีขนาดเล็ก ทำการแทรกกระป๋องที่บรรจุปลาแล้วคืนลงในสายพานที่นำกระป๋องไปยังเครื่องปิดผนึกกระป๋อง ซึ่งสายพานดังกล่าวมีกระป๋องที่บรรจุปลาเบียดกันแน่นจึงทำให้บานปากของกระป๋องที่อยู่ในสายพานเกิดการบาดกับบริเวณผิวของกระป๋องที่กำลังแทรกคืนลงไปจึงทำให้เกิดเป็นข้อบกพร่องดังกล่าว สำหรับสายการผลิตของประเภท 2 ชิ้นที่มีขนาดใหญ่ มีสาเหตุในการเกิดข้อบกพร่องมาจากรางปล่อยกระป๋องเปล่ามีลักษณะเป็นมุมโค้ง เมื่อกระป๋องเคลื่อนที่มาตามรางปล่อยกระป๋องดังกล่าวแล้วผ่านจุดที่เป็นมุมโค้ง ทำให้บานปากของกระป๋องที่อยู่มุมโค้งเกิดการบาดกับบริเวณผิวของกระป๋องที่กำลังเคลื่อนที่ตามมาจึงทำให้เกิดข้อบกพร่องดังกล่าว

สาเหตุการเกิดข้อบกพร่องชนิด bottom scratch ซึ่งพบในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 2 ชิ้นที่มีขนาดเล็กและกระป๋องประเภท 3 ชิ้นทั้งสองขนาด คือ การเสียดสีระหว่างก้นกระป๋องกับผิวหน้าของสายพานในระหว่างการลำเลียงกระป๋อง ซึ่งการเสียดสีนั้นเกิดขึ้นได้ทั้งกระป๋องเปล่าและกระป๋องที่ผ่านการบรรจุแล้ว (CFIA, 2008)

Table 8. Cause of scratch

Defects	Causes
1. Top scratch and under seam length scratch	1. Seamer adjust was improper
	2. Seaming roll was worn
2. External body scratch	1. Worker return the packed cans in tightly placed conveyer
	2. Cans were manually dumped to the plate
	3. Can releasing was curve path
3. Bottom scratch	1. Bottom ends were trace on rough surface of the conveyors

3. การจัดการความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องที่มีผลต่อความปลอดภัยของอาหารกระป๋อง

การจัดการความเสี่ยงเป็นการควบคุมและลดความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องเพื่อให้ผู้บริโภคได้รับอาหารที่มีความปลอดภัย ประกอบด้วย การพิจารณาหาทางเลือกและข้อเสนอแนะในการจัดการความเสี่ยง การตัดสินใจเลือกทางเลือกและข้อเสนอแนะ การประยุกต์ใช้ทางเลือกและข้อเสนอแนะ และการประเมินประสิทธิผลของทางเลือกและข้อเสนอแนะในการจัดการ โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 ทางเลือกและข้อเสนอแนะในการจัดการความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋อง

การพิจารณาหาทางเลือกและข้อเสนอแนะในการจัดการความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋อง ได้นำข้อมูลจากผลการประเมินความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋อง การวิเคราะห์หาสาเหตุในการเกิดความเสี่ยงและข้อมูลทางวิชาการมาพิจารณาร่วมกัน โดยในที่นี้จะขอเสนอเฉพาะทางเลือกในการจัดการข้อบกพร่องประเภทสนิม ซึ่งเป็นข้อบกพร่องที่มีความเสี่ยงสูงสุดจากการประเมิน โดยรายละเอียดของทางเลือกในการจัดการข้อบกพร่องประเภทสนิม (Table 9) ประกอบด้วย 12 ทางเลือก แบ่งเป็นกลุ่ม ดังนี้

3.1.1 ทางเลือกในการจัดการข้อบกพร่องประเภทสนิมที่มีสาเหตุมาจาก top scratch และ under seam length scratch ประกอบด้วย 3 ทางเลือก ดังนี้

(1) การจัดทำวิธีการปฏิบัติงานที่ดีของการขัดลูกกลิ้ง (ภาคผนวก ง ฉบับที่ 1) และการปรับแต่งเครื่องปิดผนึกกระป๋องตามวิธีการปฏิบัติงานเดิม (R-EN-003) ซึ่งการขัดลูกกลิ้งเป็นวิธีการปฏิบัติงานที่จัดทำขึ้นมาใหม่ให้แก่โรงงานกรณีศึกษา โดยให้พนักงานแผนกซ่อมบำรุงเครื่องปิดผนึกกระป๋องทำการขัดลูกกลิ้งที่มีรอยถลอกด้วยแท่นขัดลูกกลิ้งและกระดาษทรายเบอร์ 100 จนผิวของลูกกลิ้งปราศจากรอยถลอก หลังจากนั้นจึงขัดอีกครั้งหนึ่งด้วยกระดาษทรายเบอร์ 1,000 เพื่อให้ผิวของลูกกลิ้งลื่นมัน เนื่องจากรอยตำหนิบนผิวของลูกกลิ้งทำให้เกิดตำหนิบนดับเบิ้ลซีมของกระป๋องและเป็นต้นเหตุให้เกิดสนิมในภายหลังได้ (ปุ่น คงเจริญเกียรติ และสมพร คงเจริญเกียรติ, 2551) ส่วนการปรับแต่งเครื่องปิดผนึกกระป๋องเป็นวิธีการปฏิบัติงานเดิมของโรงงานกรณีศึกษา แต่เป็นการเพิ่มระดับความเข้มงวดในการปฏิบัติงาน เพื่อควบคุมให้เกิดข้อบกพร่องบริเวณดับเบิ้ลซีมของกระป๋องน้อยที่สุด

(2) การจัดทำวิธีการปฏิบัติงานที่ดีของการเปลี่ยนลูกกลิ้งเมื่อครบอายุการใช้งาน (ภาคผนวก ง ฉบับที่ 2) ซึ่งเป็นวิธีการปฏิบัติงานที่จัดทำขึ้นมาใหม่ให้แก่โรงงานกรณีศึกษา โดยให้

พนักงานแผนกซ่อมบำรุงเครื่องปิดผนึกกระป๋องทำการเปลี่ยนลูกกลิ้ง เมื่อมีอายุการใช้งานครบ 2 เดือน การเปลี่ยนลูกกลิ้งใหม่มีต้นทุน 750 บาทต่อลูกกลิ้งต่อสองเดือน หรือ 4,500 บาทต่อลูกกลิ้งต่อปี

(3) การเปลี่ยนประเภทของลูกกลิ้งจากวัสดุประเภทสแตนเลส เป็นวัสดุประเภทสแตนเลสเคลือบผิวด้วยเซรามิก ซึ่งมีอายุการใช้งาน 1 ปี เนื่องจากลูกกลิ้งที่ทำจากสแตนเลสเคลือบผิวด้วยเซรามิกสามารถทนการกัดกร่อนได้ดีกว่าจึงทำให้มีอายุการใช้งานนานกว่าลูกกลิ้งที่ทำจากสแตนเลส และลดปัญหารอยถลอกหรือขูดขีดของแลคเกอร์ในขณะทำการปิดผนึกกระป๋อง (ปรีชา พึ่งฮั้ว และสรวลสรรค์ อุตการ, 2541) ซึ่งการใช้ลูกกลิ้งที่ทำจากสแตนเลสเคลือบผิวด้วยเซรามิกมีต้นทุน 2,250 บาทต่อลูกกลิ้งต่อปี

หากเปรียบเทียบต้นทุนในการซื้อลูกกลิ้งประเภทสแตนเลสกับลูกกลิ้งประเภทสแตนเลสเคลือบผิวด้วยเซรามิกภายในระยะเวลาการใช้งาน 1 ปี พบว่าการใช้ลูกกลิ้งประเภทสแตนเลสเคลือบผิวด้วยเซรามิกสามารถลดต้นทุนได้ถึงร้อยละ 50

3.1.2 ทางเลือกในการจัดการข้อบกพร่องประเภทสนิมที่มีสาเหตุมากจาก external body scratch ประกอบด้วย 5 ทางเลือก ดังนี้

(1) การปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานที่ดีของการปล่อยกระป๋องลงในจานปล่อยกระป๋อง (W-SP-016) (ภาคผนวก ง ฉบับที่ 3) ซึ่งเป็นวิธีการปฏิบัติงานเดิมของโรงงานกรณีศึกษา แต่มีประเด็นที่เพิ่มเติมคือวิธีการปล่อยกระป๋องในจานปล่อย โดยให้พนักงานปล่อยกระป๋องหยิบกระป๋องจากแต่ละชั้นของพาเลทใส่ในจานปล่อยกระป๋องแทนการเทกระป๋องลงในจานปล่อยกระป๋อง เพื่อลดการบาดกันระหว่างบานปากกระป๋องกับผิวของกระป๋องทำให้เกิดรอยขีดข่วนบนผิวของกระป๋อง

(2) การจัดทำวิธีการปฏิบัติงานที่ดีของการคืนกระป๋องที่บรรจุปลาในสายพาน (ภาคผนวก ง ฉบับที่ 4) ซึ่งเป็นวิธีการปฏิบัติงานที่จัดทำขึ้นมาใหม่ให้แก่โรงงานกรณีศึกษา โดยให้พนักงานบรรจุปลานำมือข้างหนึ่งมากันกระป๋องบรรจุปลาที่กำลังเคลื่อนที่มาบนสายพานไปยังเครื่องปิดผนึกกระป๋องเพื่อให้มีช่องว่างในสายพาน ส่วนมืออีกข้างหนึ่งหยิบกระป๋องที่บรรจุปลาแล้ววางลงในที่ว่างของสายพาน เพื่อลดการบาดกันระหว่างบานปากกระป๋องที่อยู่ในสายพานกับบริเวณผิวของกระป๋องที่กำลังแทรกคืนไปในสายพาน

(3) การปรับมุมของรางปล่อยกระป๋องเปล่าให้เป็นแนวตรง ไม่มีมุมโค้ง เนื่องจากมุมโค้งในรางปล่อยกระป๋องเป็นจุดที่ทำให้บานปากของกระป๋องเกิดการบาดกับบริเวณผิวของกระป๋องที่กำลังเคลื่อนที่ตามมา

(4) การเปลี่ยนประเภทของรางปล่อยกระป๋องเปล่าเข้าสู่สายการผลิต จากรางปล่อยกระป๋องประเภทสแตนเลสเป็นสายพานแม่เหล็ก เนื่องจากสายพานแม่เหล็กมีความสามารถในการดูดให้กระป๋องอยู่กับแม่เหล็กในขณะกระป๋องกำลังเคลื่อนที่ (ปุ่น คงเจริญเกียรติ และสมพร คงเจริญเกียรติ, 2551) เพื่อลดการเสียดสีระหว่างบานปากของกระป๋องกับผิวของกระป๋องข้างเคียง ซึ่งต้นทุนในการเปลี่ยนมาใช้สายพานแม่เหล็กมีมูลค่า 200,000 บาทต่อสายการผลิต

(5) การเปลี่ยนประเภทของกระป๋องจากกระป๋องชุบโครเมียมเป็นกระป๋องลามิเนตด้วยฟิล์มพลาสติก ซึ่งการเคลือบฟิล์มพลาสติกบนผิวของกระป๋องจะช่วยลดโอกาสการเกิดรอยถลอกและการเกิดสนิมบนผิวของกระป๋อง เนื่องจากพลาสติกที่เคลือบมีรูพรุน (Porosity) น้อยกว่าและมีความหนามากกว่าแลคเกอร์ที่เคลือบกระป๋อง (ปุ่น คงเจริญเกียรติ และสมพร คงเจริญเกียรติ, 2551) แต่กระป๋องลามิเนตมีราคาสูงกว่ากระป๋องชุบโครเมียมประมาณร้อยละ 5-10

Table 9. Management options for rust cause by scratch

Defects	Management options
1. Rust cause by top scratch and under seam length scratch	1. Establishing guidelines for good practice of furbishing the seaming roll and adjusting the seamer 2. Establishing guidelines for good practice of changing the seaming roll in full lifetime 3. Changing the type of seaming roll from stainless to roller coating with ceramic
3. Rust cause by external body scratch	1. Improving guidelines for good practice of releasing can in plate 2. Establishing guidelines for good practice of retuning the packed can in conveyer 3. Adjusting the can releasing 4. Changing the type of can from tin free to laminated with plastic film 5. Changing the type of can releasing from stainless steel to magnetic belt
4. Rust cause by bottom scratch	1. Changing the type of can releasing from stainless steel to magnetic belt 2. Changing the type of can from tin free or tin plate to laminated with plastic film 3. Changing the type of bottom end from tin free to tin plate 4. Changing the type of conveyer from multiflex and top chain to small rubber

3.1.3 ทางเลือกในการจัดการข้อบกพร่องประเภทสนิมที่มีสาเหตุมากจาก bottom scratch ประกอบด้วย 4 ทางเลือก ดังนี้

(1) การเปลี่ยนประเภทของรางปล่อยกระป๋อง จากรางปล่อยกระป๋องประเภทสแตนเลสเป็นสายพานแม่เหล็ก

(2) การเปลี่ยนประเภทของกระป๋อง จากกระป๋องชุบโครเมี่ยมเป็นกระป๋องลามิเนตด้วยฟิล์มพลาสติก

(3) การเปลี่ยนประเภทของฝาก้นกระป๋องจากฝาชุบโครเมี่ยมเป็นฝาชุบดีบุก เนื่องจากฝาชุบดีบุกมีคุณสมบัติทนทานต่อการถลอกได้ดีกว่าฝาชุบโครเมี่ยม ซึ่งฝาเหล็กชุบดีบุกมีราคาสูงกว่าฝาเหล็กชุบโครเมี่ยมประมาณร้อยละ 3

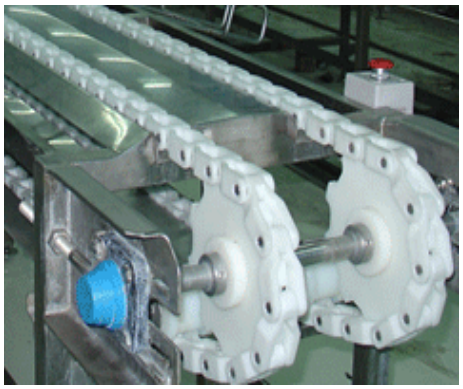
(4) การเปลี่ยนประเภทของสายพานในการเคลื่อนที่กระป๋องเปล่าไปบรรจุปลาจากสายพานประเภทท็อปเชน (Top chain conveyer)ในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 2 ชิ้นที่มีขนาดเล็ก (Figure 16 (a)) และสายพานประเภทโซ่กระดูกงู (Multiflex conveyer)ในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 3 ชิ้นที่มีขนาดเล็ก (Figure 16 (b)) เป็นสายพานประเภทยางที่มีขนาดเล็ก (Rubber conveyer) (Figure 16 (c)) เนื่องจากสายพานประเภทยางที่มีขนาดเล็กมีพื้นที่สัมผัสกับก้นกระป๋องน้อยกว่าสายพานประเภทท็อปเชนและสายพานประเภทโซ่กระดูกงูจึงอาจทำให้เกิดรอยถลอกบริเวณก้นกระป๋องน้อยกว่า ซึ่งต้นทุนในการเปลี่ยนมาใช้สายพานประเภทยางที่มีขนาดเล็กมีมูลค่า 350 บาทต่อเมตร

3.1.4 ข้อเสนอแนะในการจัดการความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋อง

ความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องมีโอกาสเกิดขึ้นทุกขั้นตอนการผลิต เช่น การบรรจุ การปิดผนึก การฆ่าเชื้อ และการเก็บรักษา ซึ่งข้อเสนอแนะในการจัดการความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องที่จัดทำขึ้นมีวัตถุประสงค์เพื่อลดข้อบกพร่องที่อาจเกิดขึ้นในขั้นตอนต่างๆของกระบวนการผลิต โดยรายละเอียดของข้อเสนอแนะในการจัดการความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋อง ประกอบด้วย 13 ข้อเสนอแนะ มีดังนี้

(1) การจัดทำวิธีการปฏิบัติงานที่ดีของการซ่อมบำรุงรางลำเลียงกระป๋อง (ภาคผนวก ง ฉบับที่ 5) ซึ่งเป็นวิธีการปฏิบัติงานที่จัดทำขึ้นมาใหม่ให้แก่โรงงานกรณีศึกษา โดยให้พนักงานแผนกซ่อมบำรุงรางลำเลียงกระป๋องทำการขัดจุดเชื่อมต่อของรางลำเลียงกระป๋องด้วยแปรงและน้ำยาขัดสแตนเลส และทำการล้างออกด้วยน้ำเปล่า หลังจากนั้นจึงทำการขัดรางลำเลียงกระป๋องด้วยกระดาษทรายเบอร์ 100 และล้างออกด้วยน้ำเปล่าอีกครั้ง และทำการซ่อมบำรุงทุก 3 เดือน ทั้งนี้เพื่อลดโอกาสที่ผิวเหล็กบริเวณก้นกระป๋องเปิดออกเนื่องจากเสียดสีกับรางปล่อยกระป๋องที่เป็นสนิม

(a)



(b)

(c)

Figure 16. Type of top chain (a), multiflex (b) and rubber conveyer (c)

(2) การปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานที่ดีของการทำความสะอาดเครื่องปิดผนึกกระป๋อง (P-CO-30) (ภาคผนวก ง ฉบับที่ 6) ซึ่งเป็นวิธีการปฏิบัติงานเดิมของโรงงานกรณีศึกษา แต่มีประเด็นที่เพิ่มเติม คือ การตรวจสอบเครื่องปิดผนึกกระป๋องหลังการทำความสะอาด โดยให้พนักงานประจำเครื่องปิดผนึกกระป๋องทำความสะอาดบริเวณของฐานรองกระป๋องด้วยน้ำเปล่าทุก 2 ชั่วโมง แต่ในกรณีที่ผลิตภัณฑ์มีส่วนผสมของน้ำมันให้ทำความสะอาดทุก 1 ชั่วโมง และพนักงานควบคุมคุณภาพการปิดผนึกกระป๋องทำการตรวจสอบความเรียบร้อยของการทำความความสะอาดเครื่องปิดผนึกกระป๋อง หากผลการตรวจสอบไม่ผ่าน พนักงานประจำเครื่องปิดผนึกกระป๋องต้องทำความสะอาดใหม่จนผลการตรวจสอบผ่าน เนื่องจากสินค้าที่หกเลอะบริเวณฐานรองกระป๋องทำให้ประสิทธิภาพในการจับยึดกระป๋องลดน้อยลงก่อให้เกิดความผิดปกติในการปิดผนึกได้ และผงของโครเมี่ยมไดออกไซด์จากกระป๋องและฝาหรือเศษของวัตถุดิบมีโอกาสติดในร่องของลูกกลิ้ง ทำให้เกิดการกัดกร่อนบริเวณผิวของลูกกลิ้งและเกิดตำหนิบนดับเบิ้ลซีมของกระป๋องในการปิดผนึกครั้งต่อไป (ปุ่น คงเจริญเกียรติ และสมพร คงเจริญเกียรติ, 2551)

(3) การปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานที่ดีของการบรรจุสินค้าลงกล่อง (P-WH-04) (ภาคผนวก ง ฉบับที่ 7) ซึ่งเป็นวิธีการปฏิบัติงานเดิมของโรงงานกรณีศึกษา แต่มีประเด็นที่เพิ่มเติม คือ วิธีการบรรจุกระป๋องลงในกล่อง โดยให้พนักงานทำการวางกระป๋องลงกล่องแทนการโยนกระป๋องลงกล่อง ซึ่งเมื่อใดก็ตามที่มีรอยบุบหรือการเปลี่ยนแปลงรูปทรงจะมีผลต่อความสมบูรณ์ของกระป๋องและดับเบิ้ลซีมไม่ว่ารอยบุบจะเล็กขนาดไหนล้วนมีโอกาสทำให้กระป๋องรั่วซึมได้ โดยมีการศึกษาของสมาคมวิจัยอาหารและเครื่องดื่มแคมป์เดนในอังกฤษ (Campden Food and Drink Research Association) พบว่าผู้ประกอบการบรรจุสินค้ากระป๋องมักจะไม่ทราบว่าการที่กระป๋องถูกกระแทกเบาๆแต่บ่อยๆ แม้จะไม่ก่อให้เกิดความเสียหายที่เห็นด้วยตาเปล่าแต่มีโอกาสทำให้ดับเบิ้ลซีมของกระป๋องเปิดอ้าออกมาได้ (Spring Open) อาจทำให้จุลินทรีย์มีโอกาสเข้าไปในกระป๋องได้ (ปุ่น คงเจริญเกียรติ และสมพร คงเจริญเกียรติ, 2551)

(4) การบันทึกข้อมูลข้อบกพร่องด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องที่เกิดขึ้น ณ จุดต่างๆของการผลิตลงคอมพิวเตอร์เป็นประจำทุกเดือน เพื่อง่ายต่อการนำข้อมูลไปใช้งานและสะดวกต่อการติดตามหาสาเหตุของข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น

(5) การปรับจังหวะการเดินของเครื่องผลักกระป๋องในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 3 ชิ้นที่มีขนาดเล็กให้ตรงกับจังหวะของกระป๋องที่กำลังเคลื่อนมา เนื่องจากจังหวะการเดินของเครื่องผลักกระป๋องไม่ตรงกับจังหวะที่กระป๋องเคลื่อนที่มาจึงทำให้แขนของเครื่องผลักกระป๋องเกิดกระแทกกับกระป๋อง ทำให้เกิดการบุบบริเวณที่แขนของเครื่องผลักกระป๋องสัมผัสกับกระป๋อง

(6) การปรับรางลำเลียงกระป๋องในสายการติดฉลากที่ใช้กระป๋องประเภท 3 ชิ้นที่มีขนาดใหญ่ โดยทำการปรับให้รางลำเลียงกระป๋องมีแนวกลิ้งของกระป๋องน้อยลง เพื่อลดแรงกระแทกระหว่างกระป๋องที่เคลื่อนที่มาจากเครื่องติดฉลากกับกระป๋องท้ายราง ซึ่งมีสาเหตุมาจากรางลำเลียงกระป๋องดังกล่าวมีการออกแบบไม่เหมาะสมจึงทำให้กระป๋องที่อยู่ท้ายสุดของรางลำเลียงได้รับแรงกระแทกจากกระป๋องที่เคลื่อนที่มาจากเครื่องติดฉลาก ทำให้กระป๋องที่อยู่ที่อยู่ท้ายสุดของรางลำเลียงเกิดการบุบ

(7) การเติมโซเดียมหรือโปตัสเซียมไนไตรท์ ปริมาณ 600-1,000 ส่วนต่อล้านส่วนในน้ำทำเย็น เพื่อกระป๋องที่มีขนาดใหญ่แห้งเร็วกว่าปกติ (ปุ่น คงเจริญเกียรติ และสมพร คงเจริญเกียรติ, 2551)

(8) การเพิ่มจำนวนของพัดลมในพื้นที่ทำเย็น ซึ่งจากการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์บริเวณพื้นที่ทำเย็นของโรงงงานกรณีศึกษาเป็นเวลา 1 สัปดาห์ (ระหว่างวันที่ 5 - 22 พฤษภาคม 2552) พบว่ามีอุณหภูมิโดยเฉลี่ยประมาณ 33.7 องศาเซลเซียส และ

ความชื้นสัมพัทธ์โดยเฉลี่ยประมาณร้อยละ 79.8 ซึ่งจะได้เห็นได้ว่าบริเวณดังกล่าวมีความชื้นสัมพัทธ์สูงจึงทำให้ใช้เวลานานในการทำให้กระป๋องเย็นตัว ซึ่งเป็นการเพิ่มโอกาสให้กระป๋องเกิดสนิมได้ง่ายขึ้น ซึ่งการเพิ่มจำนวนของพัดลมในพื้นที่ทำเย็นจึงเป็นการทำให้อากาศถ่ายเทได้ดีและความชื้นสัมพัทธ์ลดลงจึงทำให้กระป๋องเย็นตัวได้เร็วขึ้น

(9) การเพิ่มจำนวนของตะกร้าบรรจุกระป๋องเพื่อเข้าหม้อฆ่าเชื้อ เพื่อให้มีตะกร้าบรรจุกระป๋องหมุนเวียนใช้ได้ทันความต้องการใช้งาน

(10) การปูพลาสติกบนพื้นพาเลทในช่วงฤดูฝน เนื่องจากพาเลทเป็นแหล่งสะสมความชื้นในช่วงฤดูฝน โดยสามารถอมน้ำได้มากถึง 50 เท่าของน้ำหนักพาเลท ถ้าหากพาเลทมีความชื้นสะสมอยู่เมื่อนำมาเรียงกระป๋องจะทำให้กระป๋องที่อยู่ชั้นล่างสุดมีโอกาสเกิดสนิมมากขึ้น (ปุ่น คงเจริญเกียรติ และสมพร คงเจริญเกียรติ, 2551)

(11) การติดตั้งเครื่องถ่ายกระป๋องออกจากพาเลทในสายการติดฉลากที่ใช้กระป๋องประเภท 2 ชิ้นที่มีขนาดเล็ก เนื่องจากในสายการติดฉลากดังกล่าวจะใช้พนักงานในการเคลื่อนย้ายกระป๋องจากแต่ละชั้นของพาเลทมายังสายพานการติดฉลากจึงทำให้กระป๋องเกิดการกระแทกกันซึ่งเป็นการบั่นทอนความแข็งแรงหรือความสมบูรณ์ของกระป๋อง (ปุ่น คงเจริญเกียรติ และสมพร คงเจริญเกียรติ, 2551)

(12) การติดตั้งหัวดูดแม่เหล็กในการเคลื่อนย้ายกระป๋องจากพาเลทไปสู่เครื่องติดฉลากที่ใช้กระป๋องประเภท 3 ชิ้นที่มีขนาดใหญ่ เนื่องจากในสายการติดฉลากดังกล่าวจะใช้พนักงานในการเคลื่อนย้ายกระป๋องจากพาเลทแต่ละชั้นมายังสายพานการติดฉลากจึงทำให้กระป๋องเกิดการกระแทกกันเกิดเป็นรอยบุบ เมื่อใดก็ตามที่มีรอยบุบหรือการเปลี่ยนแปลงรูปทรงจะส่งผลต่อความแข็งแรงสมบูรณ์ของกระป๋อง (ปุ่น คงเจริญเกียรติ และสมพร คงเจริญเกียรติ, 2551)

(13) การเคลื่อนย้ายตะกร้าบรรจุกระป๋องออกจากหม้อฆ่าเชื้อด้วยวิธีทางกล (Mechanical Conveying) เนื่องจากคนเป็นพาหะอย่างดีของจุลินทรีย์ชนิดสแตพฟิโลคอกคัส (*Staphylococcus* spp.) โดยผ่านลมหายใจและแผลที่อยู่บนตัวคน ซึ่งมีการศึกษาพบว่าแม้การใช้ถุงมือป้องกันก็ไม่ได้ผล เนื่องจากแบคทีเรียจะยิ่งสะสมในถุงมือทำให้การแพร่เชื้อยิ่งเกิดขึ้นมากกว่าการใช้มือเปล่า (ปุ่น คงเจริญเกียรติ และสมพร คงเจริญเกียรติ, 2551)

3.2 การพิจารณาทางเลือกและข้อเสนอแนะในการจัดการความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋อง

นำทางเลือกและข้อเสนอแนะในการจัดการความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องมาหารือในที่ประชุม เพื่อตัดสินใจหาทางเลือกและข้อเสนอแนะเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิต โดยในการประชุมครั้งนี้ได้พิจารณาร่วมกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องจากโรงงานกรณีศึกษา ซึ่งประกอบด้วยผู้จัดการอาวุโสฝ่ายวิชาการ ผู้จัดการฝ่ายผลิต ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรม ผู้จัดการฝ่ายคลังสินค้า และผู้จัดการฝ่ายความปลอดภัยสินค้า พร้อมทั้งพิจารณาค่าใช้จ่าย ผลกระทบต่อผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ความเป็นไปได้ทางเทคนิค และประสิทธิผลของแต่ละทางเลือกและข้อเสนอแนะ ซึ่งทางเลือกที่ผ่านกระบวนการตัดสินใจเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิต ประกอบด้วย

(1) ทางเลือกในการจัดการข้อบกพร่องประเภทสนิมที่มีสาเหตุมากจาก top scratch และ under seam length scratch ที่ผ่านกระบวนการตัดสินใจ คือ การจัดทำวิธีการปฏิบัติงานที่ดีของการขัดลูกกลิ้ง และการปรับแต่งเครื่องปิดผนึกกระป๋องตามวิธีการปฏิบัติงานเดิม

(2) ทางเลือกในการจัดการข้อบกพร่องประเภทสนิมที่มีสาเหตุมากจาก external body scratch ที่ผ่านกระบวนการตัดสินใจ คือ การปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานที่ดีของการปล่อยกระป๋องลงในจานปล่อย การจัดทำวิธีการปฏิบัติงานที่ดีของการคืนกระป๋องที่บรรจุปลาในสายพานและการปรับมุมของรางปล่อยกระป๋อง

(3) ทางเลือกในการจัดการข้อบกพร่องประเภทสนิมที่มีสาเหตุมากจาก bottom scratch ที่ผ่านกระบวนการตัดสินใจ คือ การเปลี่ยนประเภทของสายพานที่ใช้ในการเคลื่อนที่กระป๋องเปล่าไปบรรจุปลา แต่ทางเลือกดังกล่าวยังไม่ประยุกต์ใช้ในโรงงานกรณีศึกษา เนื่องจากมีการลงทุนสูง

สำหรับข้อเสนอแนะในการจัดการความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องที่ผ่านกระบวนการตัดสินใจเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิต ได้แก่

(1) การจัดทำวิธีการปฏิบัติงานที่ดีของการซ่อมบำรุงรางลำเลียงกระป๋อง

(2) การปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานที่ดีของการทำความสะอาดเครื่องปิดผนึกกระป๋อง

(3) การปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานที่ดีของการบรรจุสินค้าลงกล่อง

(4) การบันทึกข้อมูลข้อบกพร่องด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องที่เกิดขึ้น ณ จุดต่างๆของการผลิตลงคอมพิวเตอร์

(5) การปรับจังหวะการเดินของเครื่องผลักกระป๋องในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 3 ชิ้นที่มีขนาดเล็ก

(6) การปรับรางลำเลียงกระป๋องในสายการติดฉลากที่ใช้กระป๋องประเภท 3 ชิ้นที่มีขนาดใหญ่

(7) การเพิ่มจำนวนของพัดลมในพื้นที่ทำเย็น

(8) การเพิ่มจำนวนของตะกร้าบรรจุกระป๋องเพื่อเข้าหม้อฆ่าเชื้อ

(9) การติดตั้งเครื่องถ่ายกระป๋องออกจากพาเลทในสายการติดฉลากที่ใช้กระป๋องประเภท 2 ชิ้นที่มีขนาดเล็ก

3.3 การประยุกต์ใช้ทางเลือกและข้อเสนอแนะในการจัดการความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋อง

เมื่อผู้มีส่วนเกี่ยวข้องจากโรงงานกรณีศึกษาได้ตัดสินใจเลือกทางเลือกและข้อเสนอแนะในการจัดการความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องแล้วจึงนำทางเลือกและข้อเสนอแนะดังกล่าวไปประยุกต์ใช้เป็นเวลา 1 เดือน และทำการอบรมพนักงานในเรื่องวิธีการปฏิบัติงานที่ดีเพื่อให้พนักงานมีความรู้ความเข้าใจไปในทิศทางเดียวกันและสามารถปฏิบัติงานตามวิธีการปฏิบัติงานที่ดีได้ถูกต้อง โดยทางเลือกและข้อเสนอแนะในจัดการความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องที่ผ่านการตัดสินใจสามารถแบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม คือ

(1) การจัดทำวิธีการปฏิบัติงานที่ดี 3 เรื่อง คือ การขัดลูกกลิ้ง การคืนกระป๋องที่บรรจุปลาลงในสายพาน และการซ่อมบำรุงรางลำเลียงกระป๋อง

(2) การปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานที่ดี 3 เรื่อง คือ การปล่อยกระป๋องลงในจานปล่อย การทำความสะอาดเครื่องปิดผนึกกระป๋อง และการบรรจุสินค้าลงกล่อง

(3) การปรับวิธีการจัดเก็บข้อมูล ได้แก่ การบันทึกข้อมูลข้อบกพร่องด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องลงคอมพิวเตอร์

(4) การปรับอุปกรณ์ที่ใช้งานให้เหมาะสม ได้แก่ การปรับมุมของรางปล่อยกระป๋องเปล่า การปรับจังหวะการเดินของเครื่องผลักกระป๋อง และการปรับรางลำเลียงกระป๋องในสายการติดฉลาก

(5) การติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติม ได้แก่ การเพิ่มจำนวนของพัดลม การเพิ่มจำนวนของตะกร้าบรรจุกระป๋องเพื่อเข้าหม้อฆ่าเชื้อ และการติดตั้งเครื่องถ่ายกระป๋องออกจากพาเลท

3.4 ประสิทธิผลของการประยุกต์ใช้ทางเลือกและข้อเสนอแนะในการจัดการความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋อง

ประสิทธิผลของการประยุกต์ใช้ทางเลือกและข้อเสนอแนะในการจัดการความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องวัดได้จากการเปรียบเทียบข้อมูลปัญหาด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องทั้งก่อนและหลังการประยุกต์ใช้ทางเลือกและข้อเสนอแนะในการจัดการความเสี่ยง โดยทำการเก็บข้อมูลเฉพาะในขั้นตอนที่ทำให้เกิดข้อบกพร่อง จากนั้นจึงนำมาคำนวณผลเป็นร้อยละของจำนวนข้อบกพร่องด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องที่ทำการตรวจ ซึ่งค่าประสิทธิผลของการประยุกต์ใช้ทางเลือก (Figure 17) และข้อเสนอแนะในการจัดการความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋อง มีดังนี้

การประยุกต์ใช้วิธีการปฏิบัติงานที่ดีของการขัดลูกกลิ้งและการปรับแต่งเครื่องปิดผนึกกระป๋องในการจัดการข้อบกพร่องประเภทสนิมที่มีสาเหตุมาจาก top scratch และ under seam length scratch พบว่าก่อนประยุกต์ใช้ทางเลือกดังกล่าวในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 2 ชิ้นที่มีขนาดเล็กตรวจพบข้อบกพร่องชนิด top scratch เป็นจำนวนร้อยละ 37.07 แต่เมื่อประยุกต์ใช้ทางเลือกดังกล่าวแล้วทำให้ตรวจพบข้อบกพร่องชนิด top scratch เหลือเพียงร้อยละ 29.17 ซึ่งทางเลือกดังกล่าวมีประสิทธิผลในการลดข้อบกพร่องคิดเป็นร้อยละ 21.31 สำหรับสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 3 ชิ้นที่มีขนาดเล็ก เมื่อประยุกต์ใช้ทางเลือกดังกล่าวในสายการผลิตพบว่าข้อบกพร่องชนิด top scratch ลดลงจากร้อยละ 75.96 เหลือเพียงร้อยละ 39.08 หรือมีประสิทธิผลในการลดข้อบกพร่องคิดเป็นร้อยละ 48.55 ส่วนสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 3 ชิ้นที่มีขนาดใหญ่ เมื่อประยุกต์ใช้ทางเลือกดังกล่าวในสายการผลิตพบว่าข้อบกพร่องชนิด top scratch ลดลงจากร้อยละ 57.33 เหลือเพียงร้อยละ 11.05 หรือมีประสิทธิผลในการลดข้อบกพร่องคิดเป็นร้อยละ 80.73 (Figure 17 (a)) และส่วนข้อบกพร่องชนิด under seam length scratch ในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 3 ชิ้นที่มีขนาดเล็ก พบว่าก่อนประยุกต์ใช้ทางเลือกดังกล่าวพบข้อบกพร่องเป็นจำนวนร้อยละ 38.75 แต่เมื่อประยุกต์ใช้ทางเลือกดังกล่าวแล้วทำให้ตรวจพบข้อบกพร่องเหลือเพียงร้อยละ 29.57 ซึ่งทางเลือกดังกล่าวมีประสิทธิผลในการลดข้อบกพร่องชนิด under seam length scratch คิดเป็นร้อยละ 23.69 (Figure 17 (b))

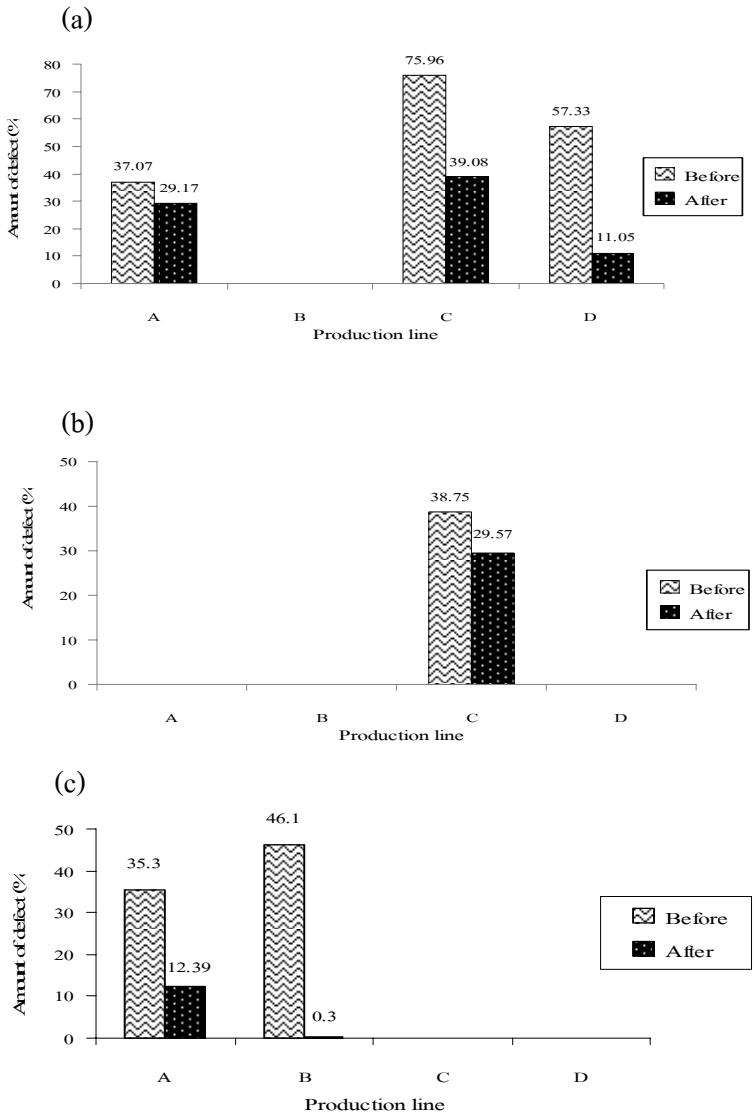


Figure 17. Effectiveness of management options for rust caused by top scratch (a), under seam length scratch (b) and external body scratch (c)

การประยุกต์ใช้วิธีการปฏิบัติงานที่ดีของการปล่อยกระป๋องลงในจานปล่อยและการคืนกระป๋องที่บรรจุปลาลงในสายพานของสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 2 ชิ้นที่มีขนาดเล็ก สามารถลดข้อบกพร่องชนิด external body scratch จากร้อยละ 35.30 เหลือเพียงร้อยละ 12.39 โดยทั้ง 2 ทางเลือกมีประสิทธิผลในการลดข้อบกพร่องชนิด external body scratch ได้ร้อยละ 64.90 (Figure 17 (c)) แต่การปฏิบัติตามทางเลือกทั้ง 2 อาจทำให้เกิดการขาดช่วงของกระป๋องในรางปล่อยกระป๋องและสายพานเนื่องจากพนักงานปฏิบัติงานได้ช้ากว่าเดิม นอกจากนี้การปรับรางปล่อย

กระป๋องให้มีลักษณะเป็นแนวตรง ไม่มีมุมโค้ง ในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 2 ชิ้นที่มีขนาดใหญ่ สามารถลดข้อบกพร่องชนิด external body scratch จากร้อยละ 46.10 เหลือเพียงร้อยละ 0.30 หรือมีประสิทธิผลในการลดข้อบกพร่องคิดเป็นร้อยละ 99.35 (Figure 17 (c))

สำหรับข้อบกพร่องชนิด bottom scratch มีทางเลือกที่ผ่านกระบวนการตัดสินใจ คือ การเปลี่ยนประเภทของสายพานที่ใช้ในการเคลื่อนที่กระป๋องเปล่าไปบรรจุปลา แต่ทางเลือกดังกล่าวยังไม่ได้ประยุกต์ใช้ในโรงงานกรณีศึกษาเนื่องจากมีการลงทุนสูง แต่ผู้วิจัยได้ทำการทดลองเปลี่ยนประเภทของสายพานที่ส่งผลต่อการเกิดข้อบกพร่องชนิด bottom scratch โดยทดลองใช้สายพานประเภทท็อปเชนและสายพานประเภทยางขนาดเล็กกับสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 2 ชิ้น และสายพานประเภทกระดูกงูและสายพานประเภทยางขนาดเล็กกับสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 3 ชิ้น โดยตั้งปล่อยให้กระป๋องเสียดสีกับสายพานเป็นเวลา 20 นาที หลังจากนั้นจึงนำไปแช่ด้วยคอปเปอร์ซัลเฟตเพื่อดูรอยถลอกที่เกิดขึ้น จากการทดลองดังกล่าวพบว่ากระป๋องประเภท 2 ชิ้นที่เสียดสีกับสายพานประเภทท็อปเชนเกิดรอยถลอกบริเวณก้นกระป๋องที่มีความยาวมากกว่ากระป๋องที่เสียดสีกับสายพานประเภทยางขนาดเล็ก (Figure 18 (a) และ Figure 18 (b)) เนื่องจากสายพานประเภทท็อปเชนมีพื้นที่สัมผัสกับก้นกระป๋องมากกว่าสายพานประเภทยางขนาดเล็ก และกระป๋องประเภท 3 ชิ้นที่เสียดสีกับสายพานประเภทกระดูกงูเกิดรอยถลอกบริเวณก้นกระป๋องมีความยาวใกล้เคียงกับกระป๋องที่เสียดสีกับสายพานประเภทยางขนาดเล็ก (Figure 18 (c) และ Figure 18 (d)) เนื่องจากสายพานทั้ง 2 ประเภทมีพื้นที่ที่สัมผัสกับก้นกระป๋องใกล้เคียงกันจึงทำให้เกิดรอยถลอกที่ก้นกระป๋องมีความยาวไม่แตกต่างกัน

(a) (b) (c) (d)

Figure 18. Rust caused by bottom scratch in two pieces can from top chain (a) and rubber conveyer (b) and in three pieces can from multiflex (c) and rubber conveyer (d)

ข้อเสนอแนะในการจัดการความเสี่ยงที่ประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิตมีทั้งสามารถประเมินประสิทธิผลเป็นตัวเลขได้และไม่สามารถประเมินประสิทธิผลเป็นตัวเลขได้ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

(1) การปรับจังหวะการเดินของเครื่องผลักกระป๋องในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 3 ชิ้นที่มีขนาดเล็ก โดยปรับให้แขนผลักกระป๋องเคลื่อนที่ช้าลง 30 วินาที เพื่อให้ตรงกับจังหวะที่กระป๋องกำลังเคลื่อนมา เมื่อทำการประยุกต์ใช้ข้อเสนอแนะดังกล่าว ทำให้ตรวจไม่พบข้อบกพร่องชนิด dent at middle หรือมีประสิทธิผลในการลดข้อบกพร่องได้ถึงร้อยละ 100

(2) การปรับรางลำเลียงกระป๋องในสายการติดฉลากที่ใช้กระป๋องประเภท 3 ชิ้นที่มีขนาดใหญ่ โดยปรับให้รางลำเลียงกระป๋องมีแนวกลิ้งของกระป๋องน้อยลงจาก 60 องศา เป็น 50 องศา เพื่อลดแรงกระแทกระหว่างกระป๋องที่เคลื่อนที่มาจากเครื่องติดฉลากกับกระป๋องท้ายราง เมื่อทำการประยุกต์ใช้ข้อเสนอแนะดังกล่าว ทำให้ตรวจไม่พบข้อบกพร่องชนิด body dent หรือมีประสิทธิผลในการลดข้อบกพร่องได้ถึงร้อยละ 100

(3) การจัดทำวิธีการปฏิบัติงานที่ดีในการซ่อมบำรุงรางลำเลียงกระป๋อง อาจทำให้ลดโอกาสการเกิดสนิมบริเวณจุดเชื่อมต่อของรางลำเลียงกระป๋อง ลดการเกิดรอยถลอกบริเวณก้นกระป๋อง และยืดอายุการใช้งานของรางลำเลียงกระป๋อง

(4) การปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานที่ดีในการทำความสะอาดเครื่องปิดผนึกกระป๋อง ช่วยลดปัญหาการเกิดรอยถลอกที่ดับเบิ้ลซีมของกระป๋อง เพิ่มความสม่ำเสมอของคุณภาพตะเข็บกระป๋อง ลดปัญหาการกัดกร่อนที่บริเวณผิวของลูกกลิ้ง ยืดอายุการใช้งานของเครื่องปิดผนึกกระป๋อง และลดเวลาที่สูญเสียในการผลิต

(5) การจัดทำวิธีการปฏิบัติงานที่ดีในการบรรจุสินค้าลงกล่อง อาจลดโอกาสที่เกิดการกระแทกกันระหว่างกระป๋องกับกระป๋องข้างเคียง ลดความเสี่ยงต่อการเกิดรอยรั่วบริเวณตะเข็บของกระป๋อง และลดการเกิดเสียงดัง

(6) การบันทึกข้อมูลข้อบกพร่องด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องลงคอมพิวเตอร์เป็นประจำทุกเดือน อาจทำให้สามารถดูแนวโน้มของปัญหาที่พบได้ง่ายขึ้น สะดวกต่อการนำข้อมูลไปใช้งาน สะดวกต่อการตรวจสอบข้อมูลย้อนหลัง และสามารถเก็บข้อมูลได้เป็นจำนวนมาก

(7) การเพิ่มจำนวนของพัดลมในพื้นที่ทำเย็น โดยทำการติดตั้งพัดลมแบบแขวนจำนวน 12 เครื่องบริเวณเหนือพื้นที่ทำเย็น มีประสิทธิผลทำให้อุณหภูมิเพิ่มขึ้นจาก 33.70 องศาเซลเซียส เป็น 35.80 องศาเซลเซียส และทำให้ความชื้นสัมพัทธ์ลดลงจาก 79.80 เป็น 64.90 ส่งผลให้กระป๋องเย็นตัวได้เร็วขึ้น

(8) การเพิ่มจำนวนของตะกร้าบรรจุกระป๋องเพื่อเข้าหม้อฆ่าเชื้อ อาจลดโอกาสการเกิดสนิมในขณะที่ทำการเก็บรักษาและทำให้หมุนเวียนตะกร้าบรรจุกระป๋องได้ทันใช้งาน

(9) การติดตั้งเครื่องถ่ายกระป๋องออกจากพาเลทในสายการติดฉลากที่ใช้กระป๋องประเภท 2 ชิ้นที่มีขนาดเล็ก อาจลดโอกาสที่เกิดการกระแทกกันระหว่างกระป๋องข้างเคียง ลดความเสี่ยงต่อการเกิดรอยรั่วบริเวณตะเข็บของกระป๋อง ลดโอกาสที่กระป๋องตกสู่พื้น ลดการเกิดเสียงดัง และสามารถปฏิบัติงานได้เร็วขึ้น

4. การสื่อสารความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋อง

การสื่อสารความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องเป็นการดำเนินการเพื่อถ่ายทอดความรู้ให้แก่พนักงานรวมทั้งผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทราบถึงข้อบกพร่องด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องที่พบในกระบวนการผลิต สาเหตุของการเกิดข้อบกพร่อง และแนวทางในการจัดการข้อบกพร่องที่ได้ผ่านการตัดสินใจจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ซึ่งช่องทางในการสื่อสารความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องภายในโรงงานกรณีศึกษา มีดังนี้

4.1 การประชุมร่วมกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องภายในโรงงานกรณีศึกษา ซึ่งประกอบด้วยผู้จัดการอาวุโสฝ่ายวิชาการ ผู้จัดการฝ่ายผลิต ผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรม ผู้จัดการฝ่ายคลังสินค้า และผู้จัดการฝ่ายความปลอดภัยสินค้า โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ประชุมครั้งที่ 1 เพื่อเสนอข้อมูลเบื้องต้นที่เกี่ยวกับข้อบกพร่องด้านความสมบูรณ์ของกระป๋อง และข้อเสนอแนะเกี่ยวกับแผนการเก็บตัวอย่างกระป๋องและฝาของโรงงานกรณีศึกษา ซึ่งผลจากการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นพบว่าขั้นตอนที่ทำการตรวจสอบความสมบูรณ์อาจไม่ละเอียดมากพอสำหรับการทำวิจัยจึงทำให้ต้องเพิ่มจุดที่ทำการตรวจสอบ

ประชุมครั้งที่ 2 เพื่อเสนอผลการประเมินความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋อง และสาเหตุที่ทำให้เกิดข้อบกพร่อง โดยที่ประชุมได้พิจารณาข้อบกพร่องที่มีความเสี่ยงระดับสูงสุดที่พบจากการประเมิน คือ ระดับหลัก (Ma : Major) ประกอบด้วยข้อบกพร่องประเภทสนิมที่มีสาเหตุมาจาก top scratch และ bottom scratch ในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 2 ชิ้นที่มีขนาดเล็กและกระป๋องประเภท 3 ชิ้นทั้งสองขนาด ข้อบกพร่องประเภทสนิมที่มีสาเหตุมาจาก under seam length scratch ในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 3 ชิ้นที่มีขนาดเล็ก และข้อบกพร่องประเภทสนิมที่มีสาเหตุมาจาก external body scratch ในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 2 ชิ้นทั้งสองขนาด

ประชุมครั้งที่ 3 เพื่อพิจารณาหาทางเลือกและข้อเสนอแนะในการจัดการความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋อง โดยทางเลือกที่ผ่านการพิจารณาแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

(1) การจัดทำวิธีการปฏิบัติงานที่ดีเรื่องการขัดลูกกลิ้ง และการคืนกระป๋องที่บรรจุปลาลงในสายพาน

(2) การปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานที่ดีเรื่องการปล่อยกระป๋องลงในจานปล่อย

(3) การปรับอุปกรณ์ที่ใช้งานให้เหมาะสม ได้แก่ การปรับมุมของรางปล่อยกระป๋องเปล่า

ส่วนข้อเสนอแนะที่ผ่านการพิจารณาแบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม คือ

(1) การจัดทำวิธีการปฏิบัติงานที่ดีเรื่องการซ่อมบำรุงรางลำเลียงกระป๋อง

(2) การปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานที่ดีเรื่องการทำความสะอาดเครื่องปิดผนึกกระป๋อง และการบรรจุสินค้าลงกล่อง

(3) การปรับวิธีการจัดเก็บข้อมูล ได้แก่ การบันทึกข้อมูลข้อบกพร่องด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องลงคอมพิวเตอร์

(4) การปรับอุปกรณ์ที่ใช้งานให้เหมาะสม ได้แก่ การปรับจังหวะการเดินของเครื่องผลักกระป๋อง และการปรับรางลำเลียงกระป๋องในสายการติดฉลาก

(5) การติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติม ได้แก่ การเพิ่มจำนวนของพัดลม การเพิ่มจำนวนของตะกร้าบรรจุกระป๋องเพื่อเข้าหม้อฆ่าเชื้อ และการติดตั้งเครื่องถ่ายกระป๋องออกจากพาเลท

ประชุมครั้งที่ 4 เพื่อเสนอประสิทธิผลของการประยุกต์ใช้ทางเลือกและข้อเสนอแนะในการจัดการความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋อง ซึ่งผลจากการประยุกต์ใช้วิธีการปฏิบัติงานที่ดีของการขัดลูกกลิ้งและการปรับแต่งเครื่องปิดผนึกกระป๋องในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 2 ชิ้นที่มีขนาดเล็ก สายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 3 ชิ้นที่มีขนาดเล็กและขนาดใหญ่ มีประสิทธิผลในการลดข้อบกพร่องชนิด top scratch คิดเป็นร้อยละ 21.31, 48.55 และ 80.73 ตามลำดับ และมีประสิทธิผลในการลดข้อบกพร่องชนิด under seam length scratch ในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 3 ชิ้นที่มีขนาดเล็ก คิดเป็นร้อยละ 23.69 สำหรับการประยุกต์ใช้วิธีการปฏิบัติงานที่ดีของการปล่อยกระป๋องลงในจานปล่อย และการคืนกระป๋องที่บรรจุปลาลงในสายพานของสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 2 ชิ้นที่มีขนาดเล็ก มีประสิทธิผลในการลดข้อบกพร่องชนิด external body scratch คิดเป็นร้อยละ 64.90 และการปรับรางปล่อยกระป๋องในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 3 ชิ้นที่มีขนาดใหญ่ มีประสิทธิผลในการลดข้อบกพร่องดังกล่าวคิดเป็นร้อยละ 99.35

ข้อเสนอแนะในการจัดการความเสี่ยงที่สามารถประเมินประสิทธิผลเป็นตัวเลขได้ คือ การปรับจังหวะการเดินของเครื่องผลักกระป๋องมีประสิทธิผลในการลดข้อบกพร่องชนิด dent at

middle คิดเป็นร้อยละ 100 และการปรับรางลำเลียงกระป๋องในสายการติดฉลากมีประสิทธิผลในการลดข้อบกพร่องชนิด body dent คิดเป็นร้อยละ 100

4.2 การจัดทำสมุดภาพแสดงลักษณะข้อบกพร่องของกระป๋องและฝา (ภาคผนวก ข และ ค) ซึ่งการจัดทำสมุดภาพดังกล่าวใช้ข้อมูลทางวิชาการ คู่มือแสดงลักษณะข้อบกพร่องของโรงงานผลิตกระป๋องและฝา และสมุดภาพแสดงลักษณะข้อบกพร่องของโรงงานกรณีศึกษา โดยสมุดภาพแสดงลักษณะข้อบกพร่องของกระป๋องและฝาที่จัดทำขึ้นมาใหม่ เพื่อให้พนักงานใช้เป็นคู่มือในการตรวจสอบลักษณะของข้อบกพร่องด้านความสมบูรณ์ของกระป๋อง และประเมินระดับความรุนแรงของข้อบกพร่อง

4.3 การอบรมพนักงานในเรื่องวิธีการปฏิบัติงานที่ดีทั้ง 6 เรื่อง เพื่อให้พนักงานมีความรู้ความเข้าใจไปในทิศทางเดียวกันและสามารถปฏิบัติงานตามวิธีการปฏิบัติงานที่ดีได้ถูกต้อง ประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้ การปฏิบัติงานที่ดีเรื่องการขัดลูกกลิ้งทำการอบรมพนักงานแผนกซ่อมบำรุงเครื่องปิดผนึกกระป๋องและพนักงานควบคุมคุณภาพการปิดผนึก วิธีการปฏิบัติงานที่ดีเรื่องการปล่อยกระป๋องลงในจานปล่อยทำการอบรมพนักงานปล่อยกระป๋องและพนักงานควบคุมคุณภาพกระป๋องเปล่า วิธีการปฏิบัติงานที่ดีเรื่องการคืนกระป๋องที่บรรจุปลาลงในสายพานทำการอบรมพนักงานบรรจุปลาและพนักงานควบคุมคุณภาพสินค้าที่บรรจุกระป๋อง วิธีการปฏิบัติงานที่ดีเรื่องการทำความสะอาดเครื่องปิดผนึกกระป๋องทำการอบรมพนักงานแผนกซ่อมบำรุงเครื่องปิดผนึกกระป๋อง พนักงานประจำเครื่องปิดผนึกกระป๋อง และพนักงานควบคุมคุณภาพการปิดผนึก วิธีการปฏิบัติงานที่ดีเรื่องการซ่อมบำรุงรางลำเลียงกระป๋องทำการอบรมพนักงานแผนกซ่อมบำรุงรางลำเลียงกระป๋องและพนักงานควบคุมคุณภาพการปิดผนึก และวิธีการปฏิบัติงานที่ดีเรื่องการบรรจุสินค้าลงกล่องทำการอบรมพนักงานติดฉลากและพนักงานควบคุมคุณภาพกระป๋องติดฉลาก

บทที่ 4

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

การศึกษาการวิเคราะห์ความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องที่มีผลต่อความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์อาหารกระป๋อง ประกอบด้วยการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น เบื้องต้นที่เกี่ยวกับข้อบกพร่องด้านความสมบูรณ์ของกระป๋อง การประเมินความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋อง การจัดการความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋อง และการสื่อสารความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋อง ซึ่งสรุปผลได้ ดังนี้

1. การประเมินความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องที่มีผลต่อความปลอดภัยของอาหารกระป๋อง จากการตรวจสอบข้อบกพร่องด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องในสายการผลิตที่แตกต่างกัน คือ สายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 2 ชิ้นที่มีขนาดเล็กและขนาดใหญ่ และสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 3 ชิ้นที่มีขนาดเล็กและขนาดใหญ่ พบว่าในแต่ละสายการผลิตมีข้อบกพร่องที่ตรวจพบ คือ ข้อบกพร่องประเภทรอยถลอก สนิม รอยบุบ การเคลือบและดับเบิ้ลซีม เมื่อประเมินความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋อง พบว่ามีความเสี่ยงหลายระดับโดยระดับสูงสุดที่พบ คือ ระดับหลัก (Ma : Major) ได้แก่ ข้อบกพร่องประเภทสนิมที่มีสาเหตุมาจาก top scratch และ bottom scratch ในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 2 ชิ้นที่มีขนาดเล็กและสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 3 ชิ้นทั้งสองขนาด ข้อบกพร่องประเภทสนิมที่มีสาเหตุมาจาก under seam length scratch ในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 3 ชิ้นที่มีขนาดเล็ก และข้อบกพร่องประเภทสนิมที่มีสาเหตุมาจาก external body scratch ในสายการผลิตที่ใช้กระป๋องประเภท 2 ชิ้นทั้งสองขนาด โดยมีสาเหตุที่แตกต่างกัน คือ ข้อบกพร่องชนิด top scratch และ under seam length scratch เกิดจากการปรับตั้งเครื่องปิดผนึกกระป๋องไม่เหมาะสมและลูกกลิ้งมีรอยถลอก ข้อบกพร่องชนิด external body scratch เกิดจากการเทกระป๋องใส่ในจานปล่อยกระป๋อง การแทรกคืนกระป๋องบรรจุปลาลงในสายพานที่มีกระป๋องเบียดแน่น และรางปล่อยกระป๋องมีลักษณะเป็นมุมโค้ง และข้อบกพร่องชนิด bottom scratch เกิดจากการเสียดสีระหว่างก้นกระป๋องกับผิวหน้าของสายพาน

2. การจัดการความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องที่มีผลต่อความปลอดภัยของอาหารกระป๋อง โดยทางเลือกที่ผ่านการพิจารณาจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องภายในโรงงานกรณีศึกษา ได้แก่ การจัดทำวิธีการปฏิบัติงานที่ดีของการขัดลูกกลิ้งและการปรับแต่งเครื่องปิดผนึกกระป๋อง ซึ่งเป็นทางเลือกในการจัดการจัดการข้อบกพร่องประเภทสนิมที่มีสาเหตุมาจาก top scratch และ under seam length scratch สำหรับการปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานที่ดีของการปล่อยกระป๋องลงในจาน

ปล่อย การจัดทำวิธีการปฏิบัติงานที่ดีของการคืนกระป๋องที่บรรจุปลาลงในสายพาน และการปรับมุมของรางปล่อยกระป๋องเป็นทางเลือกในการจัดการจัดการข้อบกพร่องประเภทสนิมที่มีสาเหตุมาจาก external body scratch ซึ่งผลการประยุกต์ใช้ทางเลือกดังกล่าวพบว่ามีประสิทธิผลในการลดข้อบกพร่องชนิด top scratch อยู่ในช่วงระหว่างร้อยละ 21.31 - 80.73 และมีประสิทธิผลในการลดข้อบกพร่องชนิด under seam length scratch ร้อยละ 23.69 สำหรับการประยุกต์ใช้วิธีการปฏิบัติงานที่ดีของการปล่อยกระป๋องลงในจานปล่อยและการคืนกระป๋องที่บรรจุปลา มีประสิทธิผลในการลดข้อบกพร่องชนิด external body scratch ร้อยละ 64.90 และการประยุกต์ใช้การปรับรางปล่อยกระป๋อง มีประสิทธิผลในการลดข้อบกพร่องดังกล่าวคิดเป็นร้อยละ 99.35

3. การสื่อสารความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋อง โดยการประชุมร่วมกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องภายในโรงงานกรณีศึกษา เพื่อให้รับทราบถึงข้อมูลเบื้องต้นที่เกี่ยวกับข้อบกพร่องด้านความสมบูรณ์ของกระป๋อง ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับแผนการเก็บตัวอย่าง ผลการประเมินความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋อง สาเหตุที่ทำให้เกิดข้อบกพร่อง ทางเลือกและข้อเสนอแนะในการจัดการความเสี่ยงที่ผ่านการพิจารณา และประสิทธิผลของการประยุกต์ใช้ทางเลือกและข้อเสนอแนะในการจัดการความเสี่ยง ตลอดจนการจัดทำสมุดภาพแสดงลักษณะข้อบกพร่องของกระป๋องและฝา และการอบรมพนักงานในเรื่องวิธีการปฏิบัติงานที่ดี

ข้อเสนอแนะ

1. ควรทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงด้านความสมบูรณ์ของกระป๋องในโรงงานผลิตกระป๋องและฝา ในระหว่างการเก็บรักษากระป๋องและฝา และในระหว่างการขนส่งกระป๋องและฝา เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ความเสี่ยงได้ตลอดห่วงโซ่ของกระป๋องและฝา

2. ควรให้ความสำคัญกับปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดการบุบและเกิดสนิมของกระป๋อง เนื่องจากเป็นปัจจัยที่บั่นทอนความสมบูรณ์ของกระป๋อง ซึ่งมีโอกาสเกิดขึ้นในทุกขั้นตอนของการผลิต ซึ่งโรงงานทั้งหลายละเลยการให้ความสำคัญ

3. ควรทำการศึกษาการทำงาน (work study) เรื่องการปล่อยกระป๋องในจานปล่อย เนื่องจากวิธีการปฏิบัติงานดังกล่าวเป็นวิธีการปฏิบัติงานที่จัดทำขึ้นมาใหม่ ทำให้มีความล้าช้าในการปฏิบัติงาน ซึ่งอาจปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานโดยทำการศึกษาการทำงานที่เหมาะสม

4. ควรทำการศึกษาเรื่องการลดความชื้นสัมพัทธ์ในบริเวณพื้นที่ทำเย็นกระป๋องหลังการฆ่าเชื้อในหม้อฆ่าเชื้อ โดยมีสภาวะอุณหภูมิคงที่ เนื่องจากความชื้นสัมพัทธ์ส่งผลโดยตรงต่อการเกิดสนิม

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงพาณิชย์. 2553. การส่งออกสินค้าสำคัญของไทย ปี 2548-2552 (ออนไลน์). สืบค้นจาก : http://www.ryt9.com/s/beco/795830

งามทิพย์ ภู่วโรดม. 2550. วัสดุบรรจุแลภาชนะสำหรับบรรจุอาหาร. *ใน* การบรรจุอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 1. หน้า 65-144. เอส.พี.เอ็ม. การพิมพ์. กรุงเทพฯ.

นพดล ศุกระกาญจน์, สุภฎา คีรีรัฐนิคม, จรีพร เรืองศรี และกิจการ ศุภมาตย์. 2548. การวิเคราะห์ความเสี่ยง : กรณีศึกษาการนำเข้ากุ้งขาวในประเทศไทย. ว. สงขลานครินทร์. 27 : 225-238.

บุญชัย ปัญญาวิเศษพงศ์. 2551. การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพแนวเชื่อมของกระบวนการผลิตกระป๋อง. สารนิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ปรีชา พึ่งฮั้ว และสรวลสรรค์ อุตการ. 2541. หลักการทำงานของเครื่องปิดฝากระป๋อง เทคนิคและการปิดผนึกฝา กระป๋อง การตัดสินใจและการแก้ปัญหาขณะปฏิบัติงาน. รายงานการสัมมนาเรื่องกระป๋องสำหรับอาหารและเทคโนโลยีการปิดผนึกกระป๋อง. ณ โรงแรมมารวยการเด้นท์. 21-22 เมษายน 2541. หน้า 74-119.

ปุ่น และสมพร คงเจริญเกียรติ. 2551. บรรจุภัณฑ์โลหะ. พิมพ์ครั้งที่ 1. อมรโปรดักส์ จำกัด. กรุงเทพฯ.

พัชทรา มณีสินธุ์. 2553. บรรจุภัณฑ์กระป๋อง (ออนไลน์). สืบค้นจาก: http://www.mew6.com/composer/package/package_23.php (30 พฤษภาคม 2553).

วันวิสาข์ ริมประนาม. 2543. การประเมินความเสี่ยงของเชื้อจุลินทรีย์ในผักแปรรูปพร้อมบริโภค. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

วารุณี วารัญญานนท์. 2547. กระป๋องโลหะสำหรับบรรจุอาหาร. *ใน* หลักการผลิตและฆ่าเชื้ออาหารในภาชนะปิดสนิทด้วยความร้อน. พิมพ์ครั้งที่ 1. หน้า 163-220. สถาบันอาหาร. กรุงเทพฯ.

ศุภชัย เนื้อนวลสุวรรณ. 2552. การวิเคราะห์ความเสี่ยงอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 1. ตีรณสาร จำกัด. กรุงเทพฯ.

สถาบันพัฒนาวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม. 2547. บรรจุภัณฑ์สำหรับอาหารทะเล ผลิตภัณฑ์ลูกชิ้น ไส้กรอก (แช่เย็น) และผลไม้กวน (ออนไลน์). สืบค้นจาก : http://www.sme.go.th/cms/c/journal_articles/view_article_content?article_id=ISIC005-C01&article_version=1.0 (30 เมษายน 2553)

สถาบันอาหาร. 2553. การวิเคราะห์ความเสี่ยง (ออนไลน์). สืบค้นจาก : http://fic.nfi.or.th/foodsafety/risk/viewitem.asp?myKey=risktheory&id=19 (20 พฤษภาคม 2553)

สมใจ ชุมสุวรรณ์. 2539. กระป๋องโลหะสำหรับบรรจุอาหาร. สำนักพัฒนาอุตสาหกรรมรายสาขา.

สุมณฑา วัฒนสินธุ์. 2543. ความรู้เกี่ยวกับการประเมินความเสี่ยง. *ใน* ความปลอดภัยของอาหาร (การใช้ระบบ HACCP). พิมพ์ครั้งที่ 1. หน้า 168-178. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น). กรุงเทพฯ.

สุวินนท์ นุกูลกิจ. 2541. กระป๋องโลหะ การผลิต และการตรวจสอบตะเข็บสองชั้น. รายงานการสัมมนาเรื่องกระป๋องสำหรับอาหารและเทคโนโลยีการปิดผนึกกระป๋อง. ณ โรงแรมมารวยการเด้นท์. 21-22 เมษายน 2541. หน้า 35-73.

CFIA. 2008. Metal Can Defect: Identification and Classification Manual. Available from: http://www.inspection.gc.ca/english/fssa/fispoi/man/canboi/canboialle.pdf (20 April 2010)

FAO and WHO. 1997. Risk Management and Food Safety. FAO Food and Nutrition Paper No. 65. Publishing Management Group. Rome.

FAO and WHO. 2006. Food Safety Risk Analysis : A Guide for National Food Safety Authorities. FAO Food and Nutrition Paper No. 87. Publishing Management Group. Rome.

FAO. 1998. The Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) System. *In* Food Quality and Safety Systems - A Training Manual on Food Hygiene and the Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) System. p. 107-109. Publishing Management Group. Rome.

ITW Drawn Metals. 2010. Innovative Deep Drawn Technology (Online). Available: http://www.itwdrawnmetals.com/index.html (6 July 2010)

Turner, A. T. 1995. Cans and Lids**.** *In* The Canning of Fish and Meat. 1st ed. (Footitt, J. R. and Lewis, S. A., eds.). p. 88-135. Blackie Academic and Professional. London.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
การตรวจสอบคุณภาพของกระป๋องและฝา

การตรวจสอบคุณภาพของกระป๋องและฝา

1. การตรวจสอบด้วยสายตา (Visual check)

การตรวจสอบข้อบกพร่องของกระป๋องและฝาด้วยการสังเกตทางสายตาเป็นการตรวจสอบจากภายนอก ซึ่งต้องกระทำตลอดเวลาที่มีการผลิต หากมีการปรับแต่งเครื่องปิดผนึกกระป๋องควรตรวจสอบถี่ขึ้น การตรวจสอบคุณภาพของกระป๋อง เริ่มจากการใช้ฝ่ามือค่อยๆลูบคลำโดยให้จับกระป๋องด้วยมือข้างหนึ่งพร้อมกับหมุนกระป๋อง ในขณะที่มืออีกข้างหนึ่งใช้หัวแม่มือและนิ้วชี้สัมผัสที่ดับเบิ้ลซีมโดยรอบอย่างละเอียด และการลูบคลำกระป๋องเพื่อตรวจสอบลักษณะข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น เช่น sharp seam มีลักษณะเป็นสันคมบริเวณด้านข้างของดับเบิ้ลซีม ซึ่งข้อบกพร่องดังกล่าวมักจะตรวจพบจากการสัมผัสมากกว่าการตรวจสอบด้วยสายตาเพียงอย่างเดียว โดยลักษณะข้อบกพร่องของกระป๋องและฝา ดังแสดงในสมุดภาพแสดงข้อบกพร่องของกระป๋องและฝา (ภาคผนวก ข และ ค)

2. การตรวจสอบด้วยการฉีกตะเข็บ (Tear down)

การตรวจสอบด้วยการฉีกตะเข็บเป็นการตรวจสอบเพื่อหาตำหนิที่เกิดด้านในของตะเข็บกระป๋อง โดยมีขั้นตอนการตรวจสอบดังนี้ (ปุ่น คงเจริญเกียรติ และสมพร คงเจริญเกียรติ, 2551)

2.1 กำหนดจุดที่จะทำการตรวจวัดอย่างน้อย 3 ตำแหน่ง พร้อมกับทำเครื่องหมายไว้ โดยแต่ละตำแหน่งห่างกันทำมุม 120 องศา และต้องให้ห่างจากรอยเชื่อมของตะเข็บข้าง

2.2 ทำการวัดพารามิเตอร์ต่างๆ 3 ค่า คือ ความยาวตะเข็บ (seam length : SL) ความหนาของตะเข็บ (seam thickness : ST) โดยใช้ซีมไมโครมิเตอร์ (seam micrometer) และวัดความลึกของตัวฝา (countersink depth) โดยใช้เคาเตอร์ซิงเกจ (countersink gauge)

2.3 ทำการฉีกตะเข็บของกระป๋อง โดยเริ่มจากการใช้คีมกระแทกฝาลงมาให้บุบแล้วค่อยเอาคีมฉีกฝากระป๋องให้ขาดแล้วใช้คีมเคาะแยกระหว่างขอฝากับขอตัวกระป๋อง จากนั้นวัดค่าความยาวตะขอตัว (body hook length : BH) ความยาวตะขอฝา (cover hook length : CH) ความหนาของฝา (end thickness : Te) และความหนาของตัวกระป๋อง (body thickness : Tb) โดยใช้ซีมไมโครมิเตอร์ และตรวจดูความแน่นของดับเบิ้ลซีม (tightness rating) โดยดูจากรอยย่นของฝา (wrinkle)

2.3 การคำนวณและประเมินค่าของดับเบิ้ลซีม

(1) ระยะเกยกันจริงของตะขอตัวและตะขอฝา (actual overlap of cover hook and body hook : AO)

$$AO = CH + BH + 1.1Te - SL$$

(2) Body hook butting percentage (%BHB)

$$BHB = \frac{(BH + 1.1Tb)}{SL - 1.1 (2Te + Tb)} \times 100$$

(3) ค่าความแน่นของดับเบิ้ลซีม (Free space)

$$\text{Free space} = ST - (2Tb + 3Te)$$

(4) ร้อยละของระยะเกยกันของตะขอ (overlap percentage)

$$\% \text{ overlap} = \frac{BH + CH + 1.1Te - SL}{SL - 2.2Te + 1.1Tb} \times 100$$

3. การตรวจสอบทางกายภาพ (Physical check)

การตรวจสอบด้วยวิธีเชิงกลเป็นการตรวจสอบความแข็งแรงและความสมบูรณ์ของหูดึงของฝาประเภทเปิดง่าย ทำการตรวจสอบได้โดยการใช้มือดึงหูของฝาประเภทเปิดง่ายด้วยวิธีการเปิดปกติ

4. การตรวจสอบด้วยวิธีทางเคมี (Chemical check)

การตรวจสอบด้วยวิธีทางเคมีเป็นการตรวจสอบความสมบูรณ์ของการเคลือบแลคเกอร์บริเวณรอยบากของฝาประเภทเปิดง่าย (Score line) โดยการแช่ฝาในคอปเปอร์ซัลเฟตเป็นเวลา 20 นาที ถ้าหากการเคลือบแลคเกอร์ไม่สมบูรณ์หรือเกิดการถลอกจนถึงชั้นเหล็กจะเกิดสีน้ำตาลเข้มขึ้นบริเวณดังกล่าว

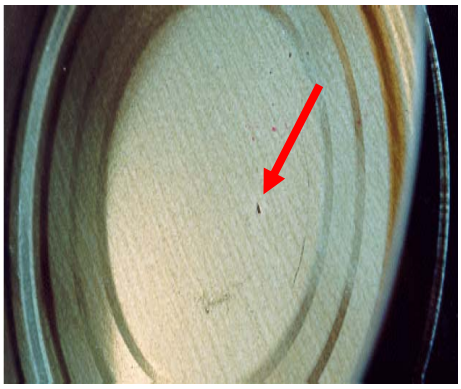
ภาคผนวก ข
สมุดภาพแสดงข้อบกพร่องของกระป๋อง

ข้อบกพร่องระดับวิกฤต

Pin hole

ระดับความรุนแรง: Critical defect

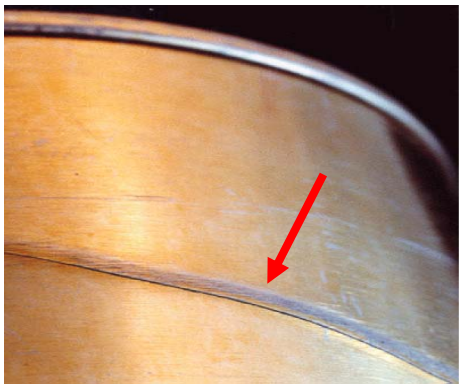
ลักษณะ: กระป๋องเป็นรูทะลุ อันเนื่องมาจากคุณภาพของแผ่นเหล็ก ตรวจสอบโดยการอัดลมที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว



Fractured plate or Laminated plate

ระดับความรุนแรง: Critical defect

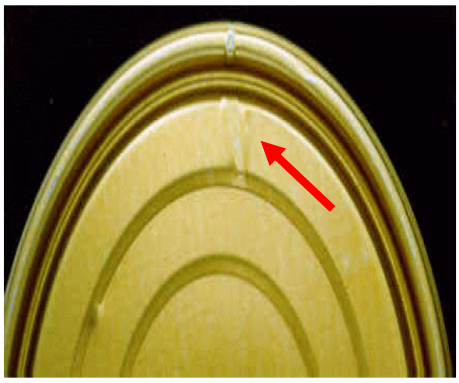
ลักษณะ: แผ่นโลหะปริแตกหรือแยกออกเป็นชั้นๆ อันมีสาเหตุมาจากกระบวนการผลิตของแผ่นโลหะ



Scrap mark

ระดับความรุนแรง: Critical defect

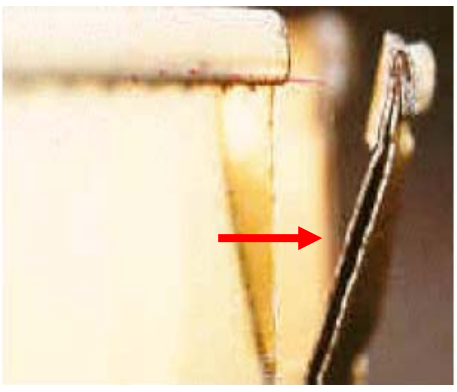
ลักษณะ: รอยกดด้านในกระป๋องหรือนอกกระป๋องจนเนื้อโลหะแตกปริ มีสาเหตุมาจากเศษโลหะหลุดเข้าไปในเครื่องมือชุดปั้มขึ้นรูป มีผลต่อทำให้ผลิตภัณฑ์ที่บรรจุภายในเสียหาย

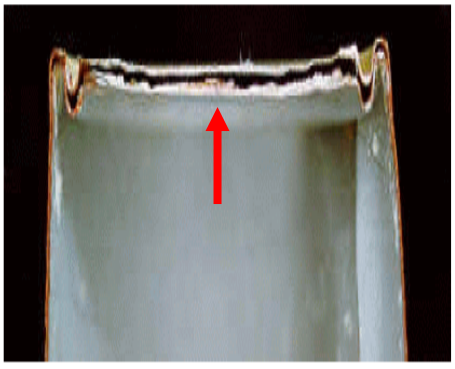


Double body

ระดับความรุนแรง: Critical defect

ลักษณะ: กระป๋องซ้อนกัน 2 กระป๋อง เมื่อทำการปิดผนึกกระป๋องแล้วทำให้ดับเบิ้ลซีมมีลักษณะหนาและยาวกว่าปกติ

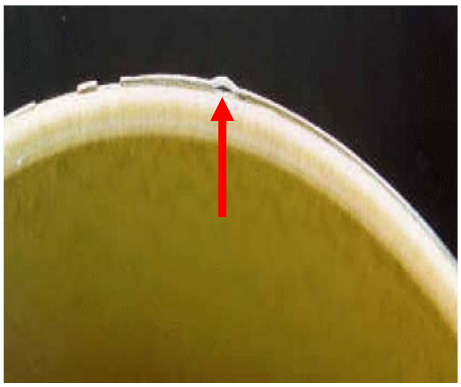


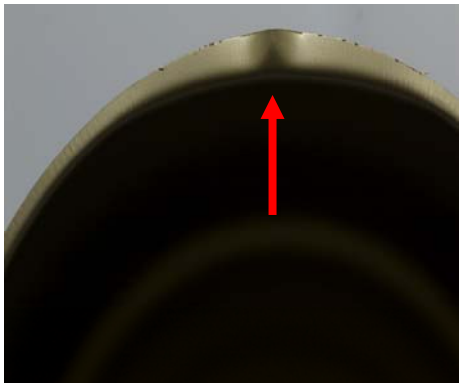


Heavy burr

ระดับความรุนแรง: Critical defect

ลักษณะ: บานปากกระป๋องตัดไม่ขาด มีครีบโลหะยื่นออกมา อันมีผลให้การปิดผนึกกระป๋องไม่สมบูรณ์





Clipped flange

ระดับความรุนแรง: Critical defect

ลักษณะ: บานปากกระป๋องแหว่งเว้าจากบานปากปกติ

Wrinkle flange

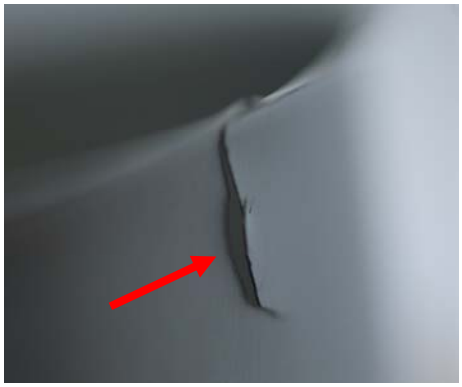
ระดับความรุนแรง: Critical defect

ลักษณะ: รอยย่นที่บานปากกระป๋องหรือตัวกระป๋อง ทำให้การปิดผนึกกระป๋องไม่สมบูรณ์ ทำให้เกิดการรั่วซึมได้

Split flange

ระดับความรุนแรง: Critical defect

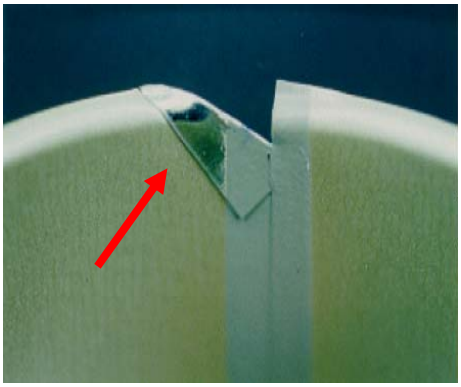
ลักษณะ: บานปากกระป๋องฉีกแตกเป็นแนวยาวเข้าสู่ส่วนกลางของกระป๋อง และขนาดแนวปริฉีกขาดยาวกว่าครึ่งหนึ่งของความกว้างยาวบานปากกระป๋อง



Turned back corner

ระดับความรุนแรง: Critical defect

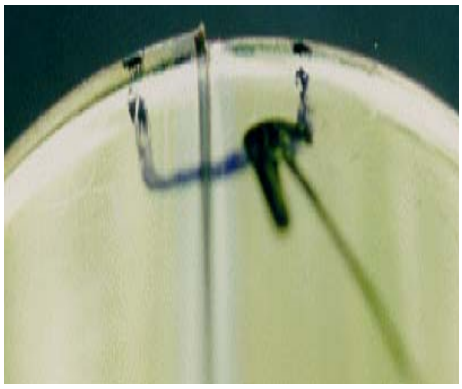
ลักษณะ: บานปากบริเวณแนวเชื่อมพับกลับลงมาด้านในกระป๋อง อันมีสาเหตุมาจากมุมของแผ่นเหล็กพับลงมาก่อนทำการเชื่อมแนวตะเข็บ ทำให้มองเห็นเป็นลักษณะรูป V shape บริเวณบานปากใกล้ตะเข็บแนวเชื่อม

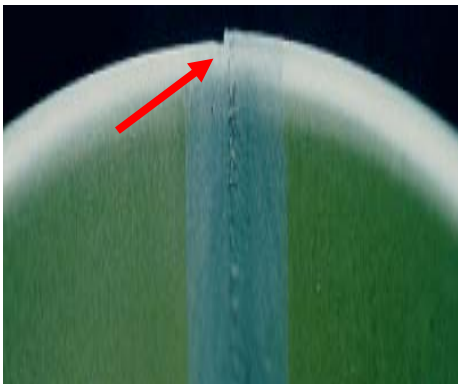


Cocked body or Out of Square Body

ระดับความรุนแรง: Critical defect

ลักษณะ: บานปากกระป๋องบริเวณรอยต่อแนวเชื่อมมีระดับต่างกันเกินกว่า 1 มิลลิเมตร เป็นผลให้ดับเบิ้ลซีมมีคุณภาพด้อย

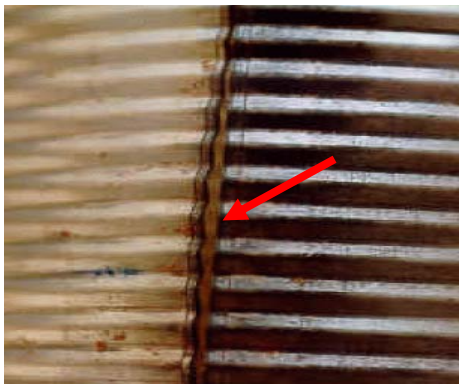




Incompleted weld

ระดับความรุนแรง: Critical defect

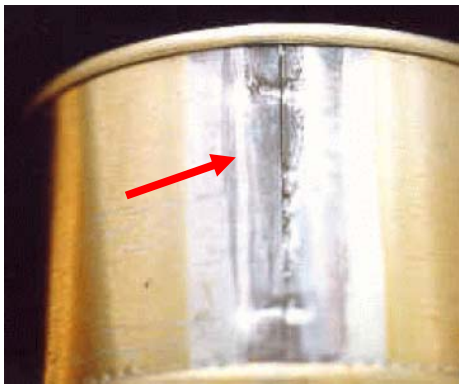
ลักษณะ: รอยเชื่อมที่ไม่สมบูรณ์ ทำให้มองเห็นว่ามีตำแหน่งที่ไม่มีการเชื่อมตะเข็บ มีสาเหตุมาจากการเชื่อมไม่สมบูรณ์หรือไม่มีการเชื่อมทำให้เนื้อเหล็กไม่หลอมเป็นเนื้อเดียวกัน หรืออีกกรณีเกิดจากการที่เหล็กมีขนาดบางมากๆ จะทำให้เนื้อโลหะบริเวณข้างแนวเชื่อมบางกว่าขนาดปกติ และเมื่อใช้ความร้อนสูงมากในการเชื่อมจะทำให้บริเวณข้างแนวเชื่อมฉีกขาดออก



Cold weld

ระดับความรุนแรง: Critical defect

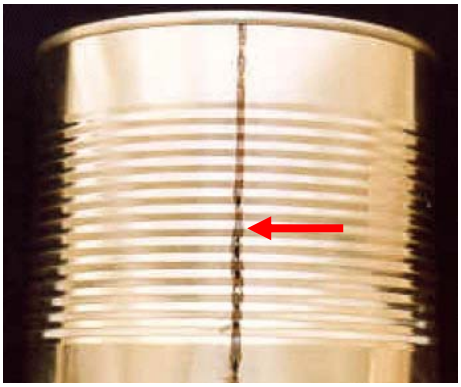
ลักษณะ: รอยเชื่อมที่ไม่สมบูรณ์ อันมีสาเหตุมาจากกระแสไฟฟ้าหรือความร้อนในการเชื่อมตะเข็บข้างไม่พอเพียงที่จะทำให้เนื้อโลหะหลอมละลายเป็นรอยเชื่อมที่สมบูรณ์ได้ สามารถมองเห็นหรือตรวจสอบได้ด้วยการทำ Ball test/Rip test

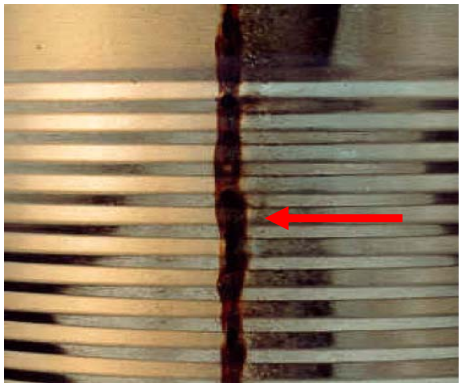


Weld contamination

ระดับความรุนแรง: Critical defect

ลักษณะ: รอยเชื่อมที่ไม่สมบูรณ์ในบางจุด อันเนื่องมาจากมีฉนวนมาขวางกั้นแนวเชื่อมทำให้กระแสไฟฟ้าไม่สามารถผ่านให้เกิดการเชื่อมและหลอมละลายที่สมบูรณ์ได้ ฉนวนดังกล่าวอาจเป็นแลคเกอร์หรือวานิชเยิ้มมาขวางแนวเชื่อม ในกรณีที่ฉนวนมีขนาดใหญ่มากจะเกิดการไหม้เห็นเป็นรูทะลุ

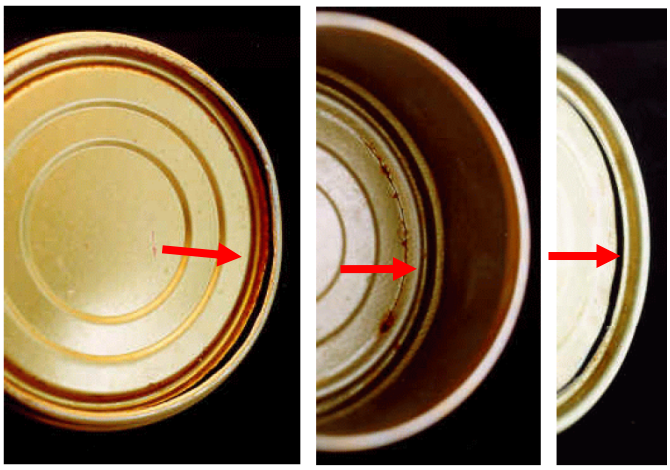




Crack at bottom

ระดับความรุนแรง: Critical defect

ลักษณะ: เนื้อกระป๋องปริหรือฉีกขาดบริเวณก้นหรือส่วนล่างกระป๋อง ซึ่งมีสาเหตุมาจากการขึ้นรูปกระป๋อง



Unseamed cans

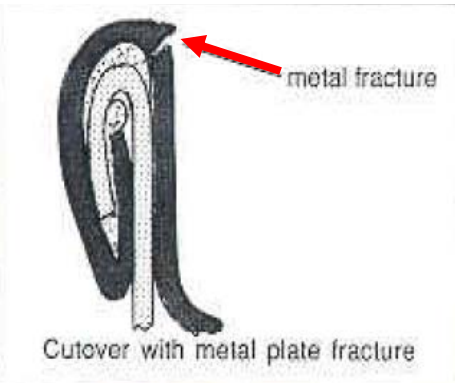
ระดับความรุนแรง: Critical defect

ลักษณะ: กระป๋องที่ไม่มีฝาปิดด้านก้นกระป๋องหรือกระป๋องที่มีการปิดฝากลับด้าน (ด้านบนเป็นด้านล่าง)

Cut over or Fracture

ระดับความรุนแรง: Critical defect

ลักษณะ: ดับเบิ้ลซีมม้วนแน่นมากจนเกิดการแตกปริที่แนวสันด้านใน เมื่อนำไปทดสอบการอัดลมรั่วจะพบรอยรั่วบริเวณแนวแตกปริ มีลักษณะคล้ายกับ Sharp seam แต่มีความรุนแรงมากกว่าและทำให้กระป๋องรั่ว



False seam

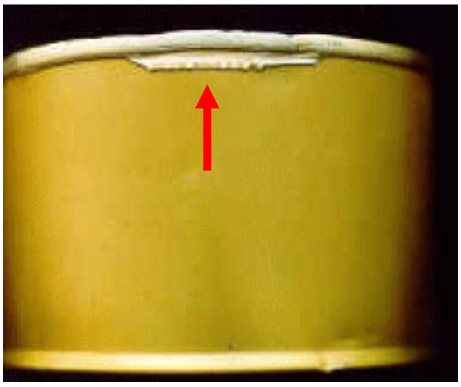
ระดับความรุนแรง: Critical defect

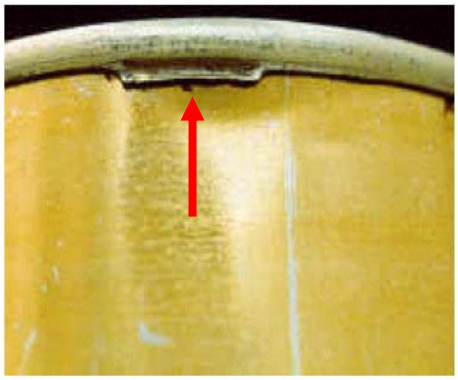
ลักษณะ: การปิดผนึกกระป๋องที่ตะขอตัวและตะขอฝาไม่ม้วนทับกันอย่างสมบูรณ์ ซึ่งจะลักษณะดูเหมือนดับเบิ้ลซีมที่ดี แต่มีบางส่วนของซีมที่ Cover hook ไม่เกี่ยวกับ Body hook โดย Cover hook ถูกพับติดกับ Body hook แทนที่จะสอดเข้าไปด้านใน

Knock down curl

ระดับความรุนแรง: Critical defect

ลักษณะ: การปิดผนึกกระป๋องที่ Cover hook ไม่ม้วนสอดเข้าไปใต้ Body hook มองเห็น Cover hook ถูกพับห้อยย้วยต่ำลงมา ซึ่งมีสาเหตุมาจากเศษผลิตภัณฑ์ติดอยู่ภายในดับเบิ้ลซีม เคิร์ลฝาเสียรูปก่อนการซีม

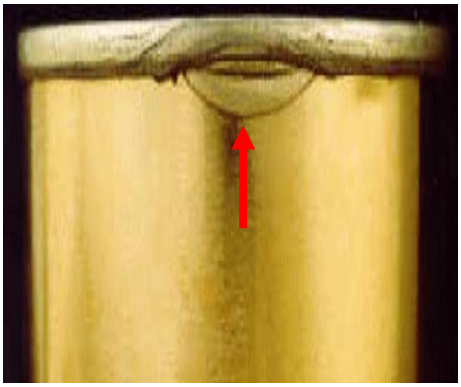


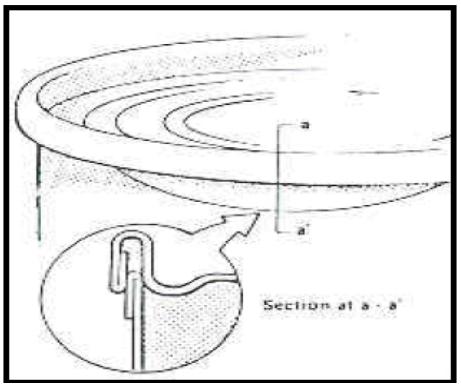


Knock down flange

ระดับความรุนแรง: Critical defect

ลักษณะ: การปิดผนึกกระป๋องที่ Cover hook ไม่ม้วนสอดเข้าไปใต้ Body hook มองเห็น Body hook ถูกพับห้อยย้วยต่ำลงมา ซึ่งมีสาเหตุมาจากบานปากกระป๋องเสียรูปก่อนการปิดผนึก เครื่องซีมเมอร์ทำงานผิดจังหวะ

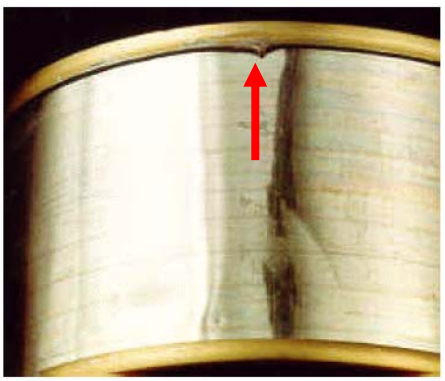




Spur or Vee

ระดับความรุนแรง: Critical defect

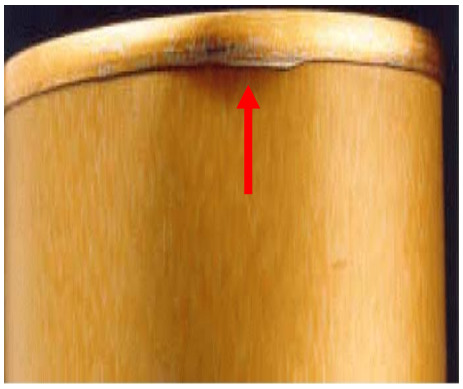
ลักษณะ: Spur หรือ Vee มีสภาพแหลมออกมาตรงขอบดับเบิ้ลซีม เกิดคล้ายๆ กับ Droop แต่เล็กกว่าและคมกว่า และจะไม่ย้อยต่ำลงมามากเหมือน Droop และสามารถขึ้นได้รอบๆกระป๋อง สำหรับ Spur เกิดจากการรีดของซีมมิ่งโรลลูกที่ 1 ไม่สมบูรณ์ เศษผลิตภัณฑ์ตกค้างอยู่ในดับเบิ้ลซีม และเคิร์ลฝาเสียรูปก่อนการปิดผนึก การปรับตั้งซีมมิ่งโรล



Droop

ระดับความรุนแรง: Critical defect

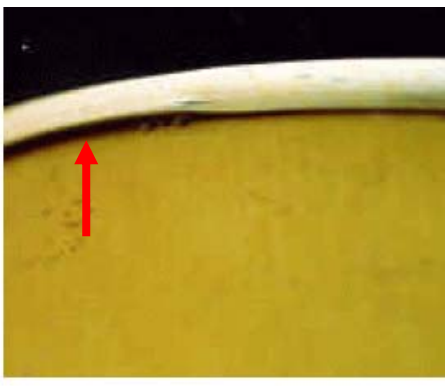
ลักษณะ: ตะเข็บย้อยออกมาตรงขอบดับเบิ้ลซีม ซึ่งจะเกิดที่จุดใดก็ได้ แต่โดยทั่วไปจะเกิดที่ตะเข็บข้างเพราะจุดนี้มีความหนาของโลหะมากกว่าจุดอื่นและยังมีสารเชื่อม Solder อยู่ด้วย



Dead head or Double seam skidder

ระดับความรุนแรง: Critical defect

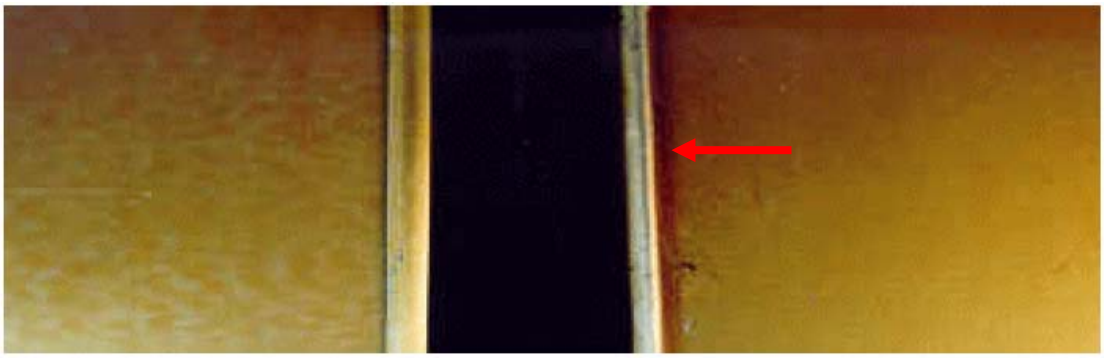
ลักษณะ: รอยของตะเข็บที่ไม่ถูกรีดตามขอบของกระป๋องที่พับด้วยตะเข็บสองชั้น มีบางส่วนของฝาตามแนวเส้นรอบวงไม่ได้รับการรีดให้แบนตลอด ทำให้เกิดเป็นรอยโป่งออก บริเวณผนังด้านในจะเป็นรอยถลอก มีสาเหตุมาจากการซีมมิ่งโรลลูกที่ 1 หรือ 2 ทำงานไม่สมบูรณ์ และมักเกิดกับเครื่องซีมเมอร์แบบกระป๋องหมุนรอบตัวเอง



No second operation

ระดับความรุนแรง: Critical defect

ลักษณะ: กระป๋องที่ผ่านการปิดผนึกเฉพาะซีมมิ่งโรลลูกที่ 1 และยังไม่ได้ทำการปิดนึกให้เรียบแน่นโดยซีมมิ่งโรลลูกที่ 2 ซึ่งมีสาเหตุจากการพักการทำงานของซีมมิ่งโรลลูกที่ 2

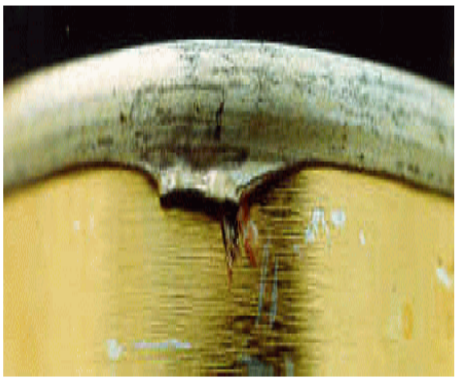


NORMAL DOUBLE SEAM NO SECOND OPERATION

Seam inclusion

ระดับความรุนแรง: Critical defect

ลักษณะ: มีสิ่งแปลกปลอมหรือผลิตภัณฑ์ติดอยู่ภายในดับเบิ้ลซีม



Broken chuck

ระดับความรุนแรง: Critical defect

ลักษณะ: ผนังของดับเบิ้ลซีมด้านในโป่งออกมาเป็นบางส่วน อันเกิดจากซีมมิ่งชัค เกิดการบิ่นหรือแตกเป็นบางส่วนเล็กน้อย

Swell

ระดับความรุนแรง: Critical defect

ลักษณะ: การโป่งออกของฝากระป๋องด้านใดด้านหนึ่งหรือทั้งสองด้านโดยแรงดันภายในบรรจุภัณฑ์ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

1) Soft swell คือ การโป่งออกของฝา แต่กดให้ยุบลงไม่ยาก

2) Hard swell คือ การโป่งออกของฝาที่แข็งมากจนไม่สามารถกดให้ยุบได้

Panelling

ระดับความรุนแรง: Critical defect

ลักษณะ: ผนังด้านข้างของตัวกระป๋องที่เป็นแนวตรง มีลักษณะบิดเบี้ยวยุบเข้าไป ซึ่งมีสาเหตุมาจากตัวกระป๋องไม่แข็งแรงพอทำให้ความดันที่แตกต่างระหว่างภายในและภายนอกกระป๋องอัดให้ผนังด้านข้างกระป๋องยุบตัวเข้าไป

Peak

ระดับความรุนแรง: Critical defect

ลักษณะ: การเกิดรอยสันนูนบริเวณก้นและฝาของกระป๋อง

Leaking at livet or Score line

ระดับความรุนแรง: Critical defect

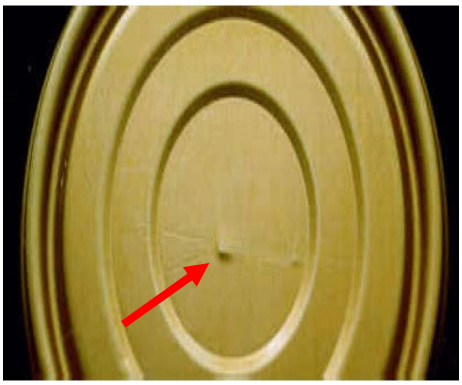
ลักษณะ: เกิดการรั่วบริเวณหมุดหรือรอยฉีกเปิดกระป๋อง

ข้อบกพร่องระดับสำคัญ

Die mark

ระดับความรุนแรง: Major defect

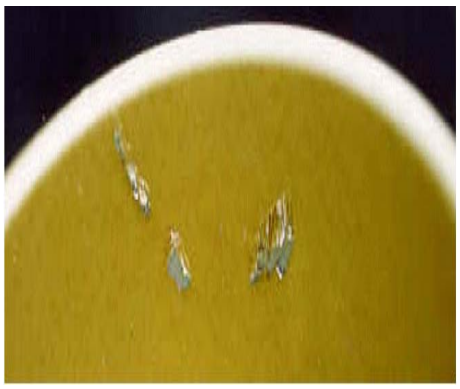
ลักษณะ: รอยกดลึกคมบริเวณด้านในหรือด้านนอกของกระป๋อง แต่ไม่ทำให้เนื้อโลหะแตกปริ มีสาเหตุมาจากเศษโลหะหลุดเข้าไปในเครื่องมือชุดปั้มขึ้นรูปกระป๋องอาจมีผลต่อผลิตภัณฑ์ที่บรรจุภายในเสียหาย



Lacquer peel off or Flaking

ระดับความรุนแรง: Major defect

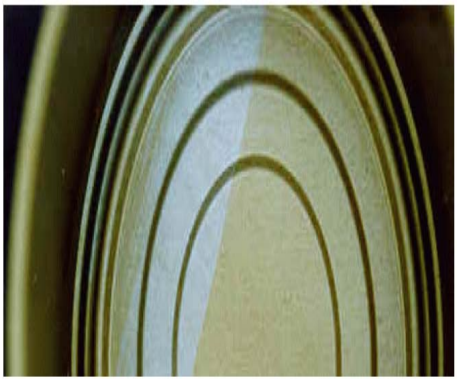
ลักษณะ: แลคเกอร์ที่เคลือบภายในกระป๋องลอกและล่อนหลุดออก



Lacquer not coverage

ระดับความรุนแรง: Major defect

ลักษณะ: กระป๋องที่มีแลคเกอร์เคลือบเพียงบางส่วน ไม่ครบสมบูรณ์ หรือไม่ครบตามขั้นตอนที่กำหนด



Lacquer drop

ระดับความรุนแรง: Major defect

ลักษณะ: แลคเกอร์หยดและกระเด็นติดด้านในหรือด้านนอกกระป๋อง เมื่อขึ้นรูปจะเกิดเป็นรอยหรือทำให้การขึ้นรูปไม่สมบูรณ์

Dewetting

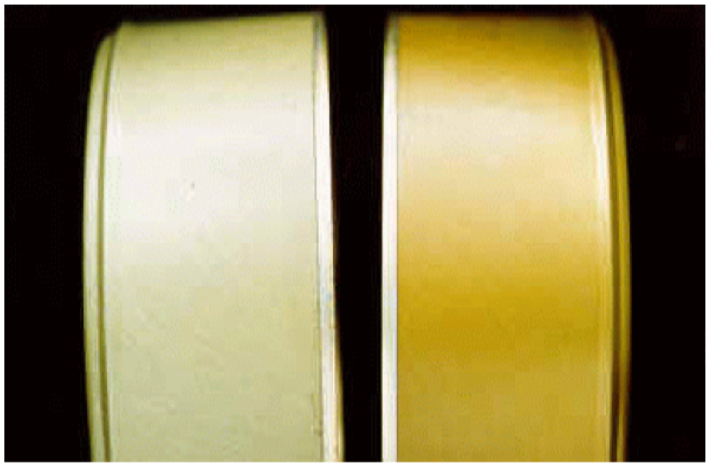
ระดับความรุนแรง: Major defect

ลักษณะ: แลคเกอร์ที่เคลือบบนตัวกระป๋องเป็นจุดด่าง

Coating inside out

ระดับความรุนแรง: Major defect

ลักษณะ: กระป๋องที่แลคเกอร์ด้านในกลับมาอยู่ด้านนอกของกระป๋อง

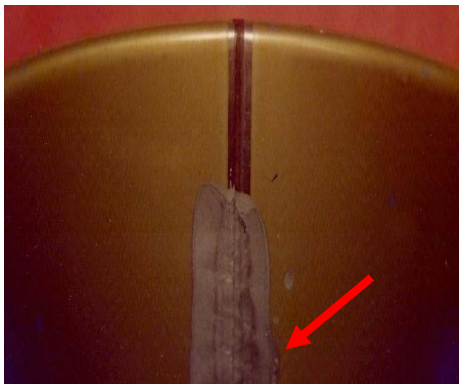


INSIDE COATING ON THE OUTSIDE OUTSIDE COATING

No internal side stripe sacquer/powder or Incompleted powder/lacquer

ระดับความรุนแรง: Major defect

ลักษณะ: ไม่มีผงแป้ง/แลคเกอร์เคลือบแนวตะเข็บด้านใน หรือมีแต่ผงแป้ง/แลคเกอร์เคลือบคลุมแต่ไม่ทั่วตลอดแนวตะเข็บ ตรวจสอบได้ด้วยตาเปล่าในกรณีที่มีแต่แลคเกอร์เคลือบคลุมภายในแต่มีลักษณะบาง ซึ่งสาเหตุมาจากระบบการพ่นผงแป้งสามารถตรวจสอบได้ด้วยกระบวนการทางกระแสไฟฟ้า (WACO Enamel Rater) และดูผลการอ่านค่ากระแสไฟฟ้าที่ปรากฏเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดในผลิตภัณฑ์แต่ละประเภท



Inside lacquer or Powder uncured

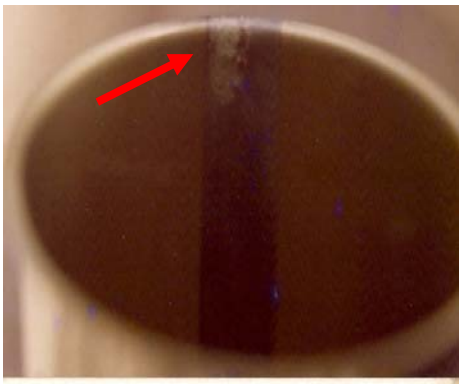
ระดับความรุนแรง: Major defect

ลักษณะ: การเคลือบแลคเกอร์หรือผงแป้งที่ไม่สุก ซึ่งเมื่อสัมผัสด้วยนิ้วจะพบว่ามีลักษณะเป็นผงๆหลุดออกมา

Burnt powder

ระดับความรุนแรง: Major defect

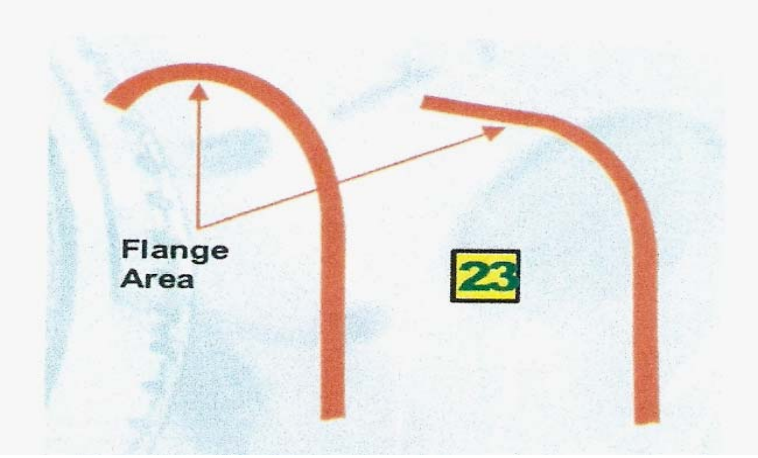
ลักษณะ: มีรอยไหม้และมีการพองตัวของผงแป้ง ส่วนมากเกิดใกล้ช่วงบานปากกระป๋อง ซึ่งมีสาเหตุมาจากขั้นตอนการอบผงแป้ง



Mushroomed flange

ระดับความรุนแรง: Major defect

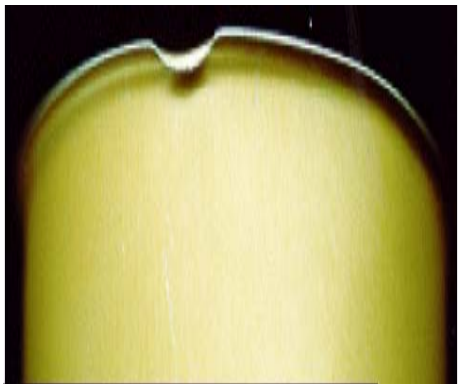
ลักษณะ: ส่วนของปากกระป๋องบานออกมากเกินไป จนมีลักษณะงุ้มลงเป็นรูปโค้ง เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ Body hook ยาวเกินไป ความยาวของ Body hook ที่มากเกินไปนี้จะไปค้ำกับ Cover hook ทำให้ไม่สามารถปรับ Cover hook ให้มีความยาวที่เหมาะสมได้



Damage flange

ระดับความรุนแรง: Major defect

ลักษณะ: บานปากกระป๋องงองุ้มหรือบิดเบี้ยวจนเสียรูปมากกว่า 1 เซนติเมตร และมีผลให้ไม่สามารถนำไปปิดผนึกกระป๋องได้



Internal body scratch

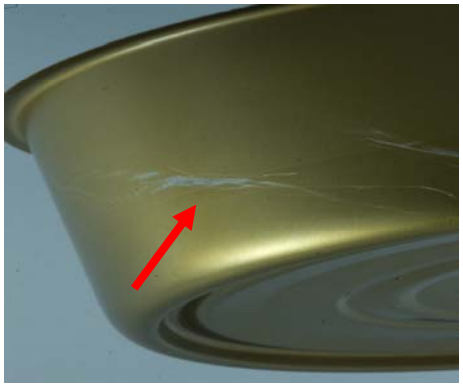
ระดับความรุนแรง: Major defect

ลักษณะ: เกิดรอยถลอกของแลคเกอร์บริเวณด้านในของกระป๋องจนถึงพื้นโลหะ

External body scratch

ระดับความรุนแรง: Major defect

ลักษณะ: เกิดรอยถลอกของแลคเกอร์บริเวณด้านนอกของกระป๋องจนถึงพื้นโลหะ



Body dent

ระดับความรุนแรง: Major defect

ลักษณะ: กระป๋องมีรอยบุบมากกว่า 1 เซนติเมตร อันเป็นผลทำให้ไม่สามารถนำกระป๋องไปใช้งานได้

Body contaminate

ระดับความรุนแรง: Major defect

ลักษณะ: มีสิ่งสกปรก เขม่า เศษแลคเกอร์ คราบจารบี น้ำมันหล่อลื่นเครื่องจักร ปนเปื้อนภายในกระป๋อง และไม่สามารถทำให้สะอาดให้หมดไปด้วยการเป่าลมหรือล้างด้วยน้ำได้หมด

Malformed bottom profile

ระดับความรุนแรง: Major defect

ลักษณะ: ลอนก้นกระป๋องไม่ชัดเจน ทำให้ความแข็งแรงของกระป๋องลดลง

Sharp seam

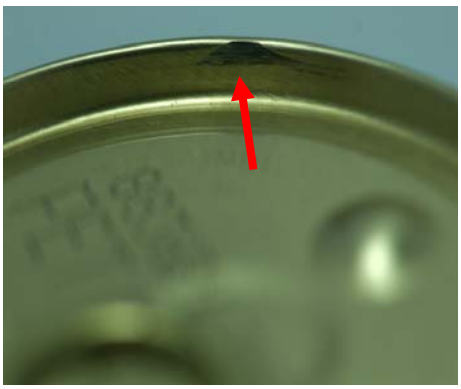
ระดับความรุนแรง: Major defect

ลักษณะ: มีลักษณะคล้าย Cut over คือ ตะเข็บบริเวณ Chuck wall มีลักษณะคมแต่ยังไม่ถึงขั้นแตก เกิดจากการปรับตั้งชัค/ซีมมิ่งโรลไม่เหมาะสม หรือชัค/ซีมมิ่งโรลสึก

Chuck wall scratch

ระดับความรุนแรง: Major defect

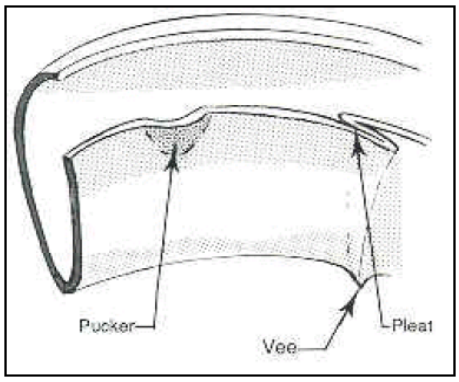
ลักษณะ: แลคเกอร์ของฝาบริเวณ Chuck Wall เกิดรอยถลอก



Pleat

ระดับความรุนแรง: Major defect

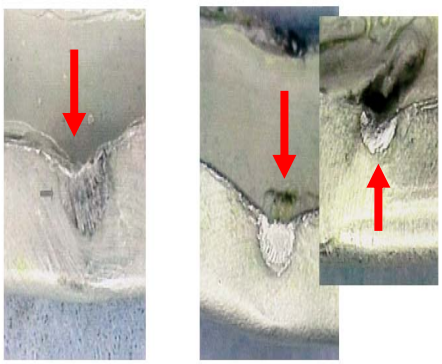
ลักษณะ: Cover hook ที่ถูกรีดเกิดการซ้อนกันในขณะที่ซีมมิ่งโรลลูกที่ 1 ทำการรีด และจะถูกซีมมิ่งโรลลูกที่ 2 รีดให้แบนราบ ส่วนมากจะเกิดควบคู่กับ Spur หรือ Droop



Pucker

ระดับความรุนแรง: Major defect

ลักษณะ: จะเป็นลักษณะกึ่งกลางระหว่าง Wrinkle และ Pleat โดยมีช่องว่างต่ำลงไปจากปลายของ Cover hook ไม่กว้างมากนัก โดยจะไม่มากไปกว่า 25% ของความยาว Cover hook



Double seam dent

ระดับความรุนแรง: Major defect

ลักษณะ: กระป๋องมีรอยบุบบริเวณดับเบิ้ลซีมมากกว่า 1 เซนติเมตร อันเป็นผลทำให้ไม่สามารถนำไปใช้งานได้

Rust

ระดับความรุนแรง: Major defect

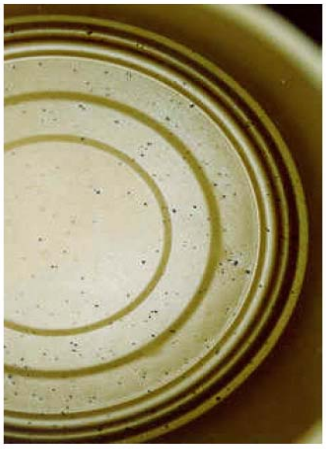
ลักษณะ: เกิดสนิมบริเวณกระป๋อง เกิดจากการส่งหรือเกี่ยวข้องในกระบวนการผลิตกระป๋อง เช่น การเคลือบแลคเกอร์ การเก็บรักษา การเปิดของผิวเหล็ก

ข้อบกพร่องระดับเล็กน้อย

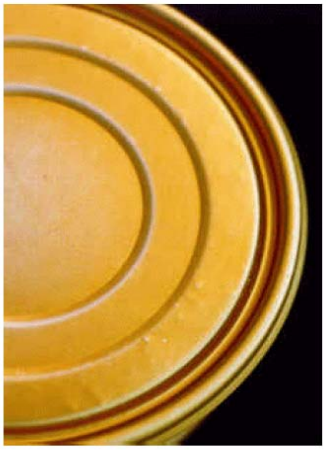
Oven dust

ระดับความรุนแรง: Minor defect

ลักษณะ: กระป๋องมีเม็ดเขม่าจากกระบวนการอาบเคลือบแลคเกอร์ติดอยู่ โดยไม่ทำให้แลคเกอร์ที่เคลือบด้านในกระป๋องแตกปริหรือฉีกขาด



INSIDE VIEW

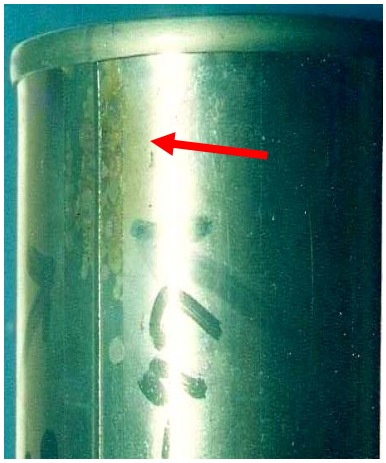


OUTSIDE VIEW

Burnt lacquer

ระดับความรุนแรง: Minor defect

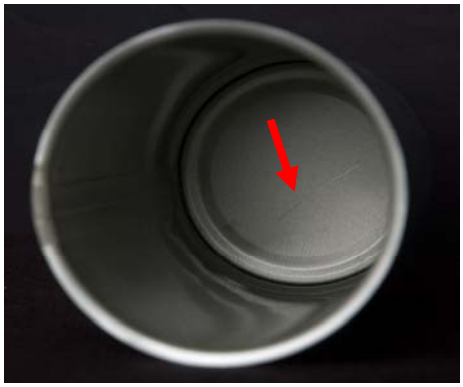
ลักษณะ: เกิดรอยไหม้บริเวณแลคเกอร์ที่ทาซ่อมรอยเชื่อม ซึ่งมีสาเหตุมาจากปริมาณแลคเกอร์ที่ใช้ซ่อมไม่เหมาะสม



Internal body scratch

ระดับความรุนแรง: Minor defect

ลักษณะ: มีรอยถลอกขูดขีดของแลคเกอร์บริเวณด้านในของกระป๋อง แต่ไม่ถึงพื้นโลหะ



External body scratch

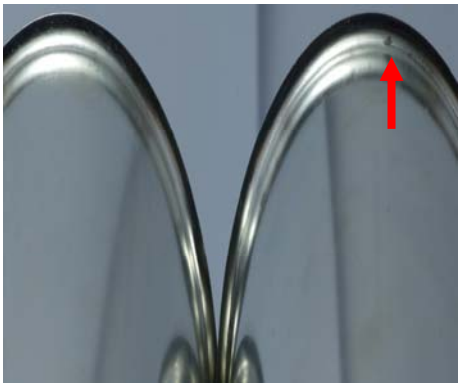
ระดับความรุนแรง: Minor defect

ลักษณะ: มีรอยถลอกขูดขีดของแลคเกอร์บริเวณด้านนอกของกระป๋อง แต่ไม่ถึงพื้นโลหะ

Under flange scratch

ระดับความรุนแรง: Minor defect

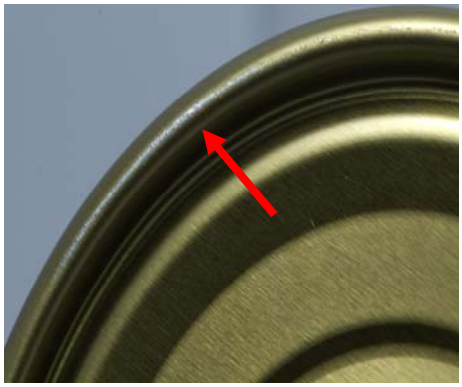
ลักษณะ: บริเวณใต้บานปากกระป๋องเกิดรอยขีดข่วน ซึ่งเกิดจากการบาดกันของบานปากกระป๋องโดยเกิดขึ้นในระหว่างทำกระป๋องเกิดการเคลื่อนที่



Bottom scratch

ระดับความรุนแรง: Minor defect

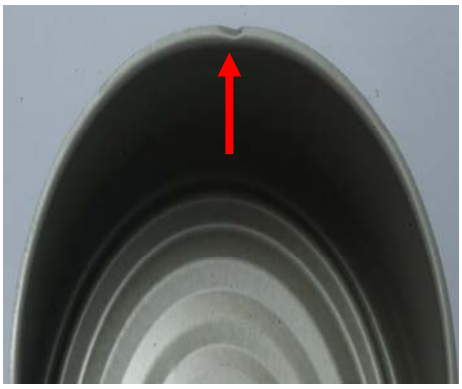
ลักษณะ: บริเวณก้นกระป๋องเกิดรอยขีดข่วน เนื่องจากแรงเสียดสีของกระป๋องกับสายพาน ซึ่งทำให้เกิดผลเสียหายแก่ผิวที่ตกแต่งภายนอกกระป๋องและทำให้เกิดการเปิดของผิวเหล็ก



Damage flange

ระดับความรุนแรง: Minor defect

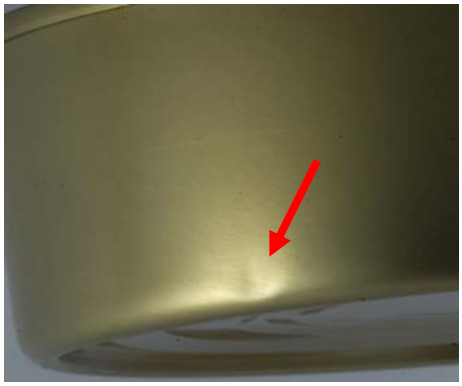
ลักษณะ: บานปากกระป๋องที่งองุ้มหรือบิดเบี้ยวจนเสียรูปน้อยกว่า 1 เซนติเมตร และไม่มีผลต่อการนำไปปิดผนึกกระป๋อง



Body dent

ระดับความรุนแรง: Minor defect

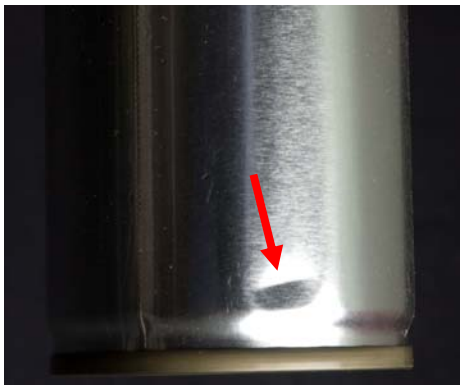
ลักษณะ: กระป๋องมีรอยบุบเล็กน้อยหรือน้อยกว่า 1 เซนติเมตร และไม่ทำให้แลคเกอร์ที่เคลือบด้านนอกและด้านในถลอกเสียหาย



Dent (Chime)

ระดับความรุนแรง: Minor defect

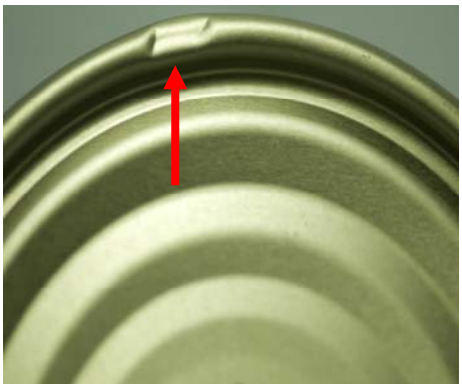
ลักษณะ: บริเวณเหนือขอบกระป๋องด้านล่างมีรอยบุบน้อยกว่า 1 เซนติเมตร เกิดจากการกระแทกขอบของกระป๋องข้างเคียง



Bottom dent

ระดับความรุนแรง: Minor defect

ลักษณะ: ก้นกระป๋องมีรอยบุบเล็กน้อยหรือน้อยกว่า 1 เซนติเมตร ซึ่งไม่ทำให้แลคเกอร์ที่เคลือบด้านนอกและด้านในถลอกเสียหาย



Top scratch

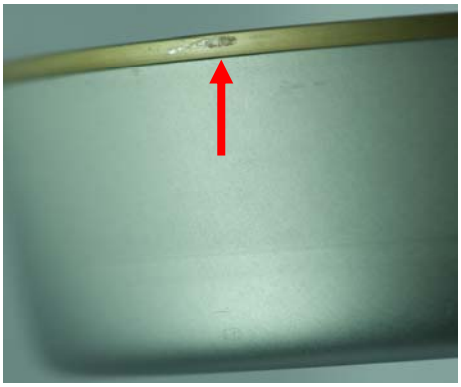
ระดับความรุนแรง: Minor defect

ลักษณะ: บริเวณด้านบนของดับเบิ้ลซีมเกิดรอยถลอกจากเครื่องปิดผนึกกระป๋อง

Double seam scratch

ระดับความรุนแรง: Minor defect

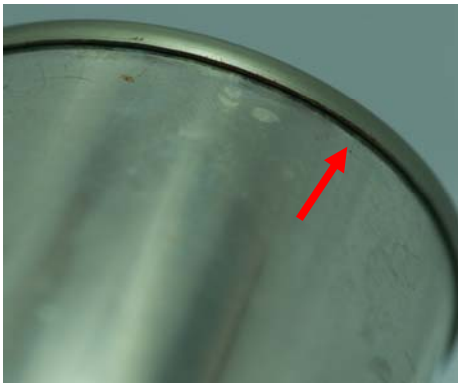
ลักษณะ: บริเวณดับเบิ้ลซีมของกระป๋องเกิดรอยขีดข่วนเล็กน้อย

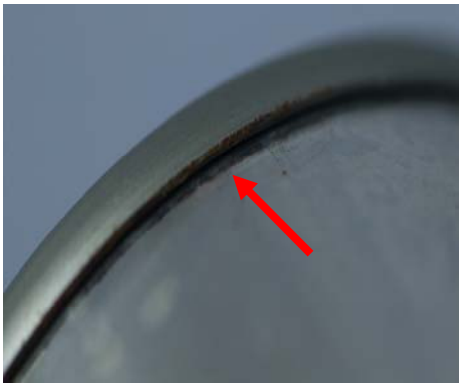


Under seam length scratch

ระดับความรุนแรง: Minor defect

ลักษณะ: บริเวณใต้ดับเบิ้ลซีมของกระป๋องเกิดรอยถลอก





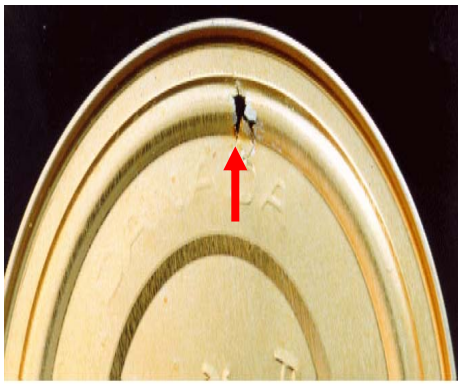
ภาคผนวก ค
สมุดภาพแสดงข้อบกพร่องของฝา

ข้อบกพร่องระดับวิกฤต

Pin hole

ระดับความรุนแรง: Critical defect

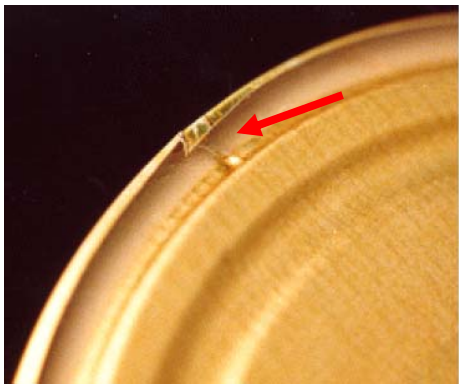
ลักษณะ: แผ่นเหล็กเป็นรอยทะลุอันเนื่องมาจากคุณภาพของแผ่นเหล็ก ตรวจสอบโดยการอัดลมที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว



Fracture or Plate lamination

ระดับความรุนแรง: Critical defect

ลักษณะ: แผ่นชุบดีบุกหรือแผ่นชุบโครเมี่ยม มีรอยแตกปริแยกออกเป็นชั้นอันเกิดมาจากคุณภาพของแผ่นเหล็ก



Scrap mark or Die mark

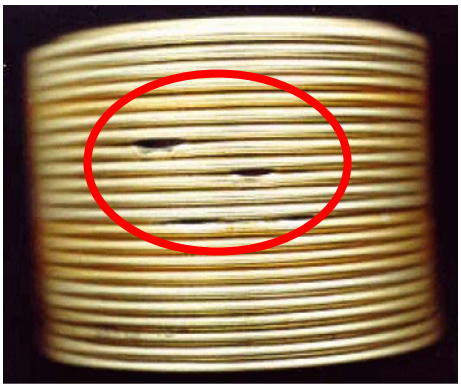
ระดับความรุนแรง: Critical defect

ลักษณะ: ฝาเป็นรอยมองเห็นได้ชัด มีสาเหตุจากการที่มีเศษโลหะตกค้างอยู่ในชุดปั๊มฝา แต่ฝาดังกล่าวไม่รั่วเมื่อนำไปทดสอบด้วยการอัดลม

Clipped curl

ระดับความรุนแรง: Critical defect

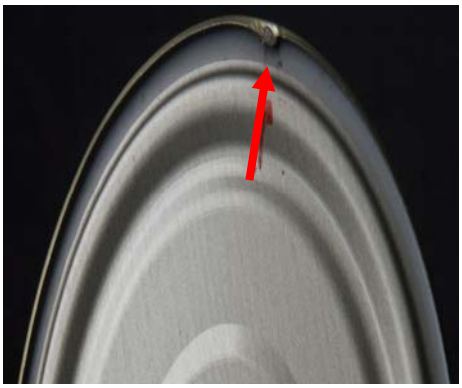
ลักษณะ: ขอบฝาแหว่งมีขนาดความลึกเกิน 0.4 มิลลิเมตร



Eared curl

ระดับความรุนแรง: Critical defect

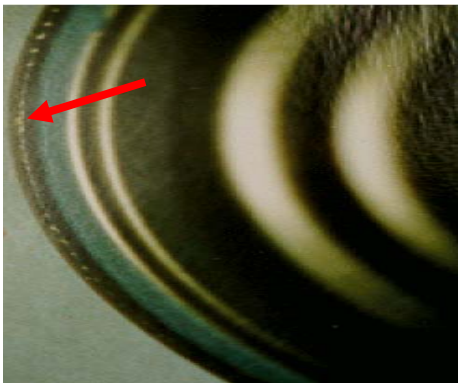
ลักษณะ: ปลายขอบฝาตัดไม่ขาดยื่นยาวออกมาเกิน 0.5 มิลลิเมตร

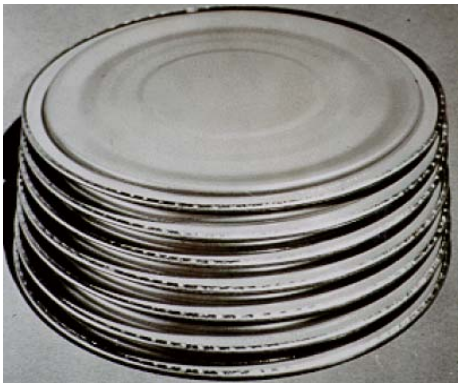


Wrinkle curl

ระดับความรุนแรง: Critical defect

ลักษณะ: มีรอยย่นที่ขอบฝา อันมีผลต่อการปิดฝาทำให้กระป๋องเกิดการรั่วซึมได้





Split curl

ระดับความรุนแรง: Critical defect

ลักษณะ: ขอบฝาฉีก

No compound

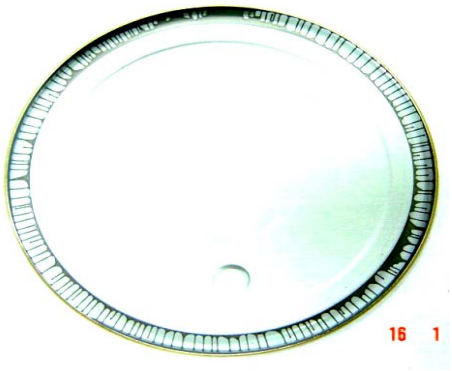
ระดับความรุนแรง: Critical defect

ลักษณะ: ฝาไม่มีน้ำยายาง

Insuffcient compound

ระดับความรุนแรง: Critical defect

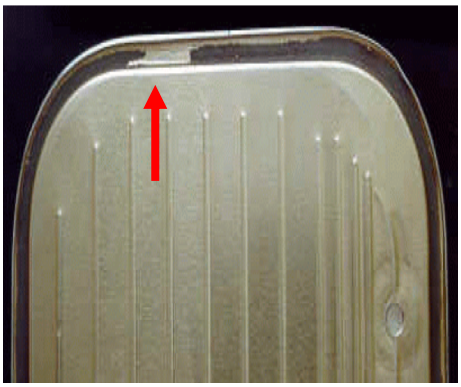
ลักษณะ: ฝามีน้ำยายางบางหรือน้อย



Compound skips

ระดับความรุนแรง: Critical defect

ลักษณะ: ฝามีน้ำยายางโหว่หรือขาดช่วงมากกว่า 1.59 มิลลิเมตร ตามระยะความกว้าง และความยาวที่ระยะ 2.38 มิลลิเมตร

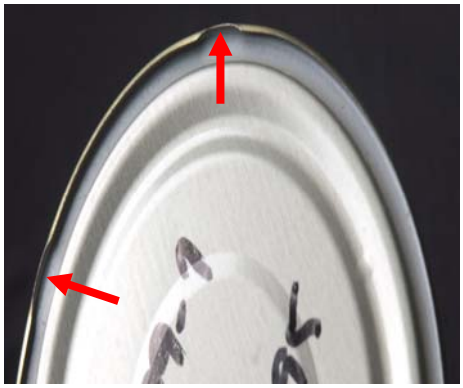


ข้อบกพร่องระดับสำคัญ

Clipped curl

ระดับความรุนแรง: Major defect

ลักษณะ: ขอบฝาแหว่งมีขนาดความลึกน้อยกว่า 0.4 มิลลิเมตร



Eared curl

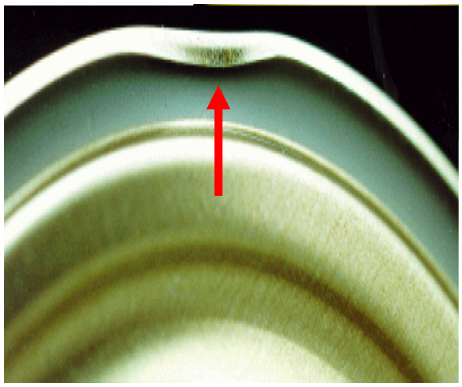
ระดับความรุนแรง: Major defect

ลักษณะ: ปลายขอบฝาตัดไม่ขาดยื่นยาวออกมาน้อยกว่า 0.5 มิลลิเมตร

Damaged curl

ระดับความรุนแรง: Major defect

ลักษณะ: ขอบฝาบุบแบนมากกว่า 1 เซนติเมตร อันมีสาเหตุจากการผลิตหรือการขนส่ง ซึ่งจะมีผลต่อการปิดผนึกกระป๋อง



Dewetting or Incomplete coating

ระดับความรุนแรง: Major defect

ลักษณะ: แลคเกอร์ที่เคลือบบนฝาเป็นจุดด่าง

Lacquer scratches inside

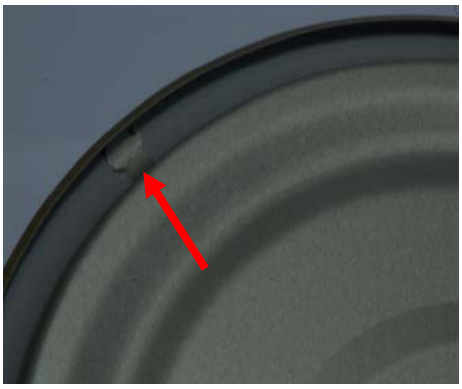
ระดับความรุนแรง: Major defect

ลักษณะ: แลคเกอร์ด้านในของฝาเกิดการถลอก เมื่อนำไปทดสอบด้วยสารเคมีแล้วพบว่าค่าที่ได้สูงกว่าเกณฑ์กำหนด

Compound skip under curl

ระดับความรุนแรง: Major defect

ลักษณะ: ฝามีน้ำยายางแหว่งโหว่ใต้ขอบฝาน้อยกว่า 1.59 มิลลิเมตร



Contaminated on end oil /grease

ระดับความรุนแรง: Major defect

ลักษณะ: ฝาเปื้อนน้ำมันหรือจารบี

Dirty compound

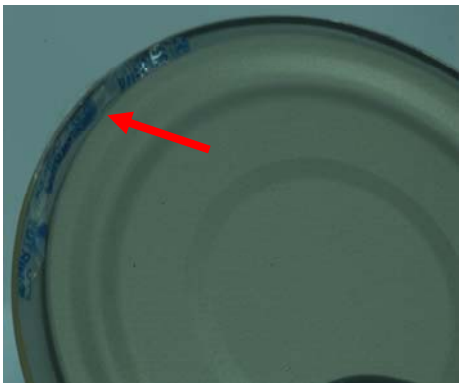
ระดับความรุนแรง: Major defect

ลักษณะ: น้ำยายางสกปรกเลอะฝา

Contaminated inside

ระดับความรุนแรง: Major defect

ลักษณะ: สิ่งแปลกปลอมติดในฝา



Missing tab

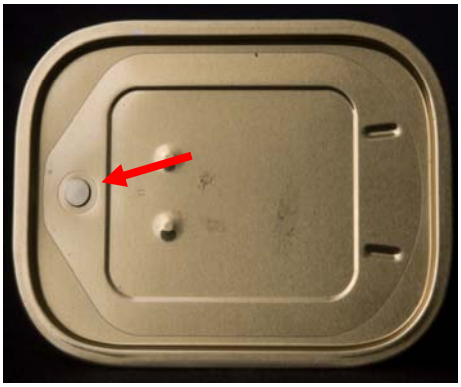
ระดับความรุนแรง: Major defect

ลักษณะ: ตำแหน่ง Tab ไม่ถูกต้อง หรือไม่ตรงตำแหน่ง Score Line (ข้อบกพร่องจากจุด Conversion)

No tab

ระดับความรุนแรง: Major defect

ลักษณะ: ฝาไม่มีหูดึง (ข้อบกพร่องจากจุด Conversion)



Wrong finish ends

ระดับความรุนแรง: Major defect

ลักษณะ: การนำฝาผิดประเภทมาให้หรือปนมา

Rust

ระดับความรุนแรง: Major defect

ลักษณะ: เกิดสนิมบริเวณฝา ซึ่งมีสาเหตุมาจากแผ่นเหล็กหรือในระหว่างการขนส่ง

ข้อบกพร่องระดับเล็กน้อย

Oven dust

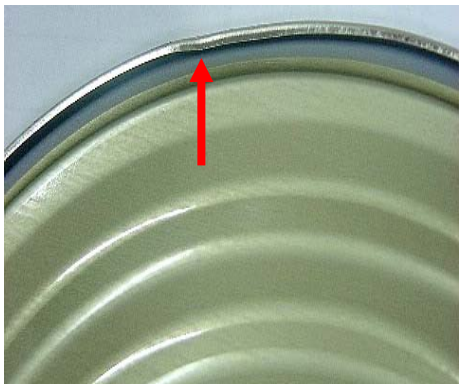
ระดับความรุนแรง: Minor defect

ลักษณะ: ฝามีเม็ดเขม่าจากกระบวนการอาบเคลือบแลคเกอร์ติดอยู่ โดยไม่ทำให้แลคเกอร์ที่เคลือบด้านในฝาแตกปริหรือฉีกขาด

Damaged ends

ระดับความรุนแรง: Minor defect

ลักษณะ: ขอบฝาบุบแบนเล็กน้อยหรือน้อยกว่า 1 เซนติเมตร อันมีสาเหตุจากการผลิตหรือการขนส่ง แต่จะต้องไม่มีผลต่อการปิดผนึกกระป๋อง



Uneven curl

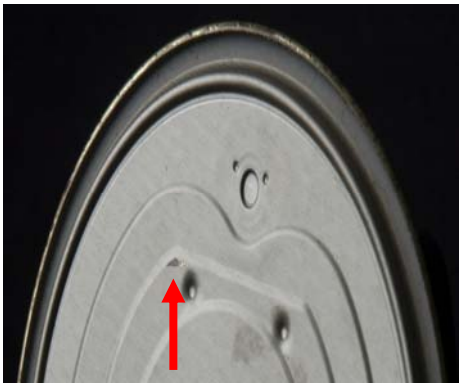
ระดับความรุนแรง: Minor defect

ลักษณะ: ขอบฝาไม่เรียบ

Internal end scratch

ระดับความรุนแรง: Minor defect

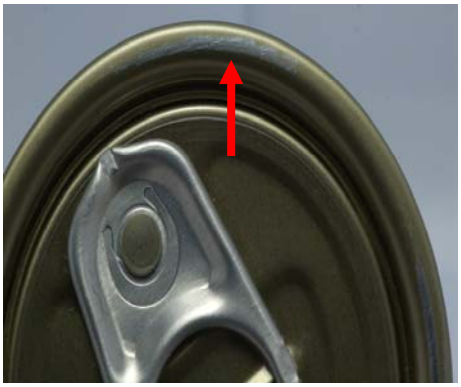
ลักษณะ: มีรอยถลอกขูดขีดของแลคเกอร์บริเวณด้านในของฝา แต่ไม่ถึงพื้นโลหะ



External end scratch

ระดับความรุนแรง: Minor defect

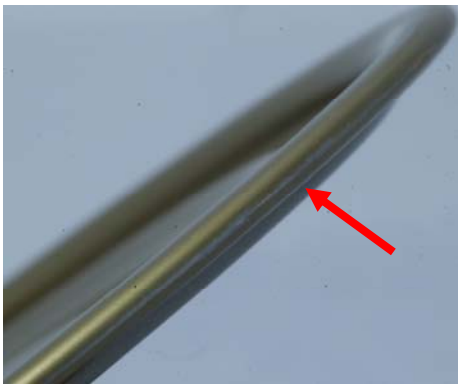
ลักษณะ: มีรอยถลอกขูดขีดของแลคเกอร์บริเวณด้านนอกของฝา แต่ไม่ถึงพื้นโลหะ



Seam panel scratch

ระดับความรุนแรง: Minor defect

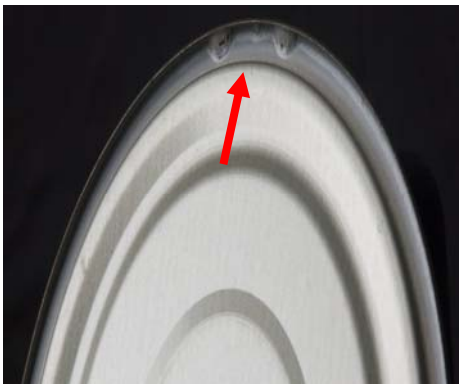
ลักษณะ: มีรอยถลอกของแลคเกอร์บริเวณ Seam panel แต่ไม่ถึงพื้นโลหะ



Bubble compound

ระดับความรุนแรง: Minor defect

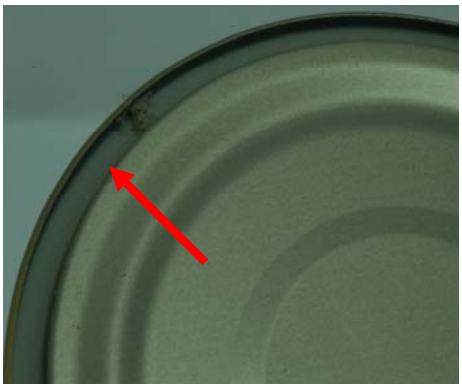
ลักษณะ: น้ำยายางเป็นฟอง



Dirty end curl

ระดับความรุนแรง: Minor defect

ลักษณะ: มีสิ่งสกปรกติดที่บริเวณขอบฝา



ภาคผนวก ง
วิธีการปฏิบัติงานที่ดี

วิธีการปฏิบัติงานที่ดี ฉบับที่ 1

วิธีการปฏิบัติงานที่ดีของการขัดซีมมิ่งโรล

(Good practice of furbishing the seaming roll)

1. วัตถุประสงค์

เพื่อใช้เป็นรูปแบบการทำงานด้านการขัดซีมมิ่งโรล

2. ขอบเขตของงาน

เอกสารฉบับนี้ครอบคลุมตั้งแต่การถอด การขัดซีมมิ่งโรล จนถึงการตรวจสอบกระป๋องที่ออกมาจากเครื่องซีมเมอร์ภายหลังการขัดซีมมิ่งโรลของบริษัททรอปิคอลแคนนิ่ง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)

3. หน่วยงานที่รับผิดชอบ

3.1 พนักงานแผนกซ่อมบำรุงเครื่องซีมเมอร์

3.2 พนักงานควบคุมคุณภาพการปิดผนึก (QC. check seam)

4. รายละเอียดของขั้นตอนการทำงาน

4.1 พนักงานควบคุมคุณภาพการปิดผนึกทำการแจ้งให้พนักงานแผนกซ่อมบำรุงเครื่องซีมเมอร์ที่รับผิดชอบในพื้นที่รับทราบ เมื่อพบว่ากระป๋องที่ออกมาจากเครื่องซีมเมอร์ตรวจพบข้อบกพร่องชนิด top scratch, under seam length scratch และ double seam scratch

4.2 พนักงานแผนกซ่อมบำรุงเครื่องซีมเมอร์ทำการล็อคคลัชทุกครั้งก่อนแล้วปิดสวิทซ์เครื่องซีมเมอร์ โดยก่อนดำเนินการซ่อมแซมเครื่องซีมเมอร์ให้แขวนป้าย “ห้ามใช้งาน” เพื่อบ่งบอกว่าเครื่องซีมเมอร์ดังกล่าวไม่สามารถใช้งานได้

4.3 พนักงานแผนกซ่อมบำรุงเครื่องซีมเมอร์ ทำการถอดซีมมิ่งโรลแต่ละลูกออกมาจากเครื่องซีมเมอร์ แล้วทำการตรวจสอบรอยถลอกของซีมมิ่งโรลด้วยวิธีการตรวจสอบทางสายตา

4.4 พนักงานแผนกซ่อมบำรุงเครื่องซีมเมอร์นำซีมมิ่งโรลที่มีรอถลอกมาทำการขัดด้วยแท่นขัดโรลและชัคและกระดาษทรายเบอร์ 100 จนผิวของซีมมิ่งโรลปราศจากรอย

ถลอก หลังจากนั้นจึงทำการขัดซีมมิ่งโรลอีกครั้งด้วยกระดาษทรายเบอร์ 1,000 เพื่อให้ผิวของซีมมิ่งโรลลื่นมัน จากนั้นจึงนำซีมมิ่งโรลที่ขัดเรียบร้อยแล้วกลับไปประกอบในเครื่องซีมเมอร์

4.5 พนักงานแผนกซ่อมบำรุงเครื่องซีมเมอร์ทดลองเดินเครื่องซีมเมอร์ เพื่อตรวจสอบความเรียบร้อยของการขัดซีมมิ่งโรล โดยพนักงานควบคุมคุณภาพการปิดผนึกที่ประจำเครื่องทำการตรวจสอบโดยการดูลักษณะของกระป๋องที่ออกมาจากเครื่องซีมเมอร์ว่าตรวจพบข้อบกพร่องชนิด top scratch, under seam length scratch และ double seam scratch อีกหรือไม่ ถ้าหากกระป๋องยังตรวจพบข้อบกพร่องดังกล่าวอีกให้พนักงานแผนกซ่อมบำรุงเครื่องซีมเมอร์ทำการขัดซีมมิ่งโรลใหม่อีกครั้ง ถ้าหากซีมมิ่งโรลลูกดังกล่าวไม่สามารถทำการขัดจนหมดรอยถลอกได้จะต้องทำการเปลี่ยนเป็นซีมมิ่งโรลลูกใหม่แทน

5. คำอธิบายศัพท์

ไม่มี

6. ประวัติการแก้ไข

วัน / เดือน / ปี	ครั้งที่แก้ไข	รายละเอียดการแก้ไขและเหตุผล

7. เอกสารแนบ

ไม่มี

วิธีการปฏิบัติงานที่ดี ฉบับที่ 2

วิธีการปฏิบัติงานที่ดีของการเปลี่ยนซีมมิ่งโรลเมื่อครบอายุการใช้งาน

(Good practice of changing seaming roll in full lifetime)

1. วัตถุประสงค์

เพื่อให้เครื่องซีมเมอร์สามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่องโดยไม่ให้เกิดผลกระทบต่อการผลิต

2. ขอบเขตของงาน

เอกสารฉบับนี้ครอบคลุมตั้งแต่การถอด การเปลี่ยนซีมมิ่งโรล จนถึงการตรวจสอบกระป๋องที่ออกมาจากเครื่องซีมเมอร์ภายหลังการเปลี่ยนซีมมิ่งโรลของบริษัททรอปิคอลแคนนิ่ง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)

3. หน่วยงานที่รับผิดชอบ

3.1 พนักงานแผนกซ่อมบำรุงเครื่องซีมเมอร์

3.2 พนักงานควบคุมคุณภาพการปิดผนึก (QC. check seam)

4. รายละเอียดของขั้นตอนการทำงาน

4.1 พนักงานควบคุมคุณภาพการปิดผนึกทำการแจ้งพนักงานแผนกซ่อมบำรุงเครื่องซีมเมอร์ที่รับผิดชอบในพื้นที่ให้รับทราบ เมื่อพบว่าซีมมิ่งโรลมีอายุการใช้งานครบตามที่กำหนดแล้ว

4.2 พนักงานแผนกซ่อมบำรุงเครื่องซีมเมอร์ทำการล็อคคลัชแล้วปิดสวิทช์เครื่องซีมเมอร์ทุกครั้งก่อนก่อนดำเนินการซ่อม จากนั้นจึงทำการแขวนป้าย “ห้ามใช้งาน” เพื่อบ่งบอกว่าเครื่องซีมเมอร์ดังกล่าวไม่สามารถใช้งานได้

4.3 พนักงานแผนกซ่อมบำรุงเครื่องซีมเมอร์ทำการถอดซีมมิ่งโรลที่ครบอายุการใช้งานออกจากเครื่องซีมเมอร์ และนำซีมมิ่งโรลลูกใหม่มาประกอบในเครื่องซีมเมอร์แทนซีมมิ่งโรลลูกเดิมที่ครบอายุการใช้งาน

4.4 พนักงานแผนกซ่อมบำรุงเครื่องซีมเมอร์ทดลองเดินเครื่องซีมเมอร์ เพื่อตรวจสอบความเรียบร้อยของการเปลี่ยนซีมมิ่งโรล โดยพนักงานควบคุมคุณภาพการปิดผนึกที่

ประจำเครื่องทำการตรวจสอบโดยการดูลักษณะกระป๋องที่ออกมาจากเครื่องซีมเมอร์ว่าตรวจพบข้อบกพร่องชนิดต่างๆหรือไม่

5. คำอธิบายศัพท์

ไม่มี

6. ประวัติการแก้ไข

วัน / เดือน / ปี	ครั้งที่แก้ไข	รายละเอียดการแก้ไขและเหตุผล

7. เอกสารแนบ

ไม่มี

วิธีการปฏิบัติงานที่ดี ฉบับที่ 3

วิธีการปฏิบัติงานที่ดีของการปล่อยกระป๋องในจานปล่อย

(Good practice of releasing can in plate)

1. วัตถุประสงค์

เพื่อใช้เป็นรูปแบบการปฏิบัติงานของพนักงานในการปล่อยกระป๋องในจานปล่อย

2. ขอบเขตของงาน

ใช้ในขั้นตอนการปล่อยกระป๋องในจานปล่อยของบริษัททรอปิคอลแคนนิ่ง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)

3. หน่วยงานที่รับผิดชอบ

3.1 พนักงานปล่อยกระป๋อง

3.2 พนักงานควบคุมคุณภาพกระป๋องเปล่า (QC. empty can)

4. รายละเอียดของขั้นตอนการทำงาน

4.1 พนักงานปล่อยกระป๋องทำการตรวจเช็คจานปล่อยกระป๋องและสายพานให้มีความพร้อม และทำความสะอาดจานปล่อยกระป๋องด้วยผ้าก่อนเริ่มทำการปล่อยกระป๋อง

4.2 พนักงานปล่อยกระป๋องทำการเคลื่อนย้ายพาเลทของกระป๋องเปล่ามายังบริเวณของจานปล่อย โดยกระป๋องเปล่าที่นำมาปล่อยสู่เข้าสายการผลิตต้องผ่านการตรวจสอบในขั้นตอนการตรวจรับกระป๋องเปล่าและมีป้ายระบุว่า “ผ่าน” เท่านั้น

4.3 พนักงานควบคุมคุณภาพกระป๋องเปล่าทำการตรวจเช็คขนาด ประเภทของกระป๋องให้ตรงตามใบนำส่งพาเลทและตรงกับความต้องการของฝ่ายผลิต หลังจากนั้นจึงทำการตัดฟิล์มหุ้มพาเลทออก และทำการตรวจสอบกระป๋องบริเวณมุมของพาเลทว่ามีกระป๋องบุบเสียหายหรือไม่ ถ้าหากมีกระป๋องที่บุบเสียหายให้ทำการแยกออกมาใส่ตะกร้าเพื่อส่งคืนแก่โรงงานผลิตกระป๋อง

4.4 พนักงานปล่อยกระป๋องทำการหยิบกระป๋องเปล่ามาใส่จานปล่อยจนหมดจากแต่ละชั้นของพาเลท โดยไม่ควรยกแผ่นกระดาษที่รองแต่ละชั้นของพาเลทเพื่อเทกระป๋องที่เหลือบนแผ่นกระดาษมาใส่ในจานปล่อย ซึ่งในขณะปฏิบัติงานต้องสวมถุงมือทุกครั้ง

4.5 พนักงานควบคุมคุณภาพกระป๋องเปล่าทำการสุ่มตัวอย่างกระป๋องเปล่าบนจานปล่อยตามแผนการสุ่มตัวอย่าง เพื่อทำการตรวจสอบความสมบูรณ์ของกระป๋องเปล่าและรหัสที่พิมพ์บนกระป๋องเปล่าขณะปล่อยกระป๋องเปล่าเข้าสู่สายการผลิต

4.6 เมื่อทำการหยิบกระป๋องเปล่าใส่ในจานปล่อยจนหมดพาเลทแล้ว พนักงานปล่อยกระป๋องจึงทำการเคลื่อนย้ายพาเลทไปเก็บไว้ในจุดที่เก็บพาเลท

5. คำอธิบายศัพท์

ไม่มี

6. ประวัติการแก้ไข

วัน / เดือน / ปี	ครั้งที่แก้ไข	รายละเอียดการแก้ไขและเหตุผล

7. เอกสารแนบ

ไม่มี

วิธีการปฏิบัติงานที่ดี ฉบับที่ 4

วิธีการปฏิบัติงานที่ดีของการคืนกระป๋องที่บรรจุปลาลงในสายพาน

(Good practice of returning the packed can in conveyer)

1. วัตถุประสงค์

ใช้เป็นรูปแบบของพนักงานในการคืนกระป๋องที่บรรจุปลาลงในสายพาน

2. ขอบเขตของงาน

ใช้ในขั้นตอนการคืนกระป๋องที่บรรจุปลาลงในสายพานของบริษัททรอปิคอลแคนนิ่ง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)

3. หน่วยงานที่รับผิดชอบ

3.1 พนักงานบรรจุปลา

3.2 พนักงานควบคุมคุณภาพสินค้าที่บรรจุในกระป๋อง (QC. packed can)

4. รายละเอียดของขั้นตอนการทำงาน

4.1 พนักงานบรรจุปลาทำการตรวจสอบตาชั่งและลูกตุ้มน้ำหนักตามข้อกำหนดของสินค้าแต่ละประเภท (Spec)

4.2 พนักงานบรรจุปลาทำการบรรจุปลาลงในกระป๋องตามข้อกำหนดของสินค้า

4.3 พนักงานบรรจุปลาทำการหยิบกระป๋องที่บรรจุแล้วจากโต๊ะบรรจุหรือสายพานมาทำการชั่งน้ำหนักให้ได้ตามน้ำหนักบรรจุที่ต้องการ โดยดูรายะเอียดของน้ำหนักที่จะชั่งจากบอร์ดประสานงานห้องผลิต และป้ายบอกรายละเอียดผลิตภัณฑ์ในช่วงการบรรจุ

4.4 พนักงานบรรจุปลาทำการคืนกระป๋องที่บรรจุปลาลงในสายพาน โดยนำมืออีกข้างหนึ่งมากันกระป๋องบรรจุปลาที่กำลังเคลื่อนที่มาบนสายพานไปยังเครื่องซีมเมอร์เพื่อให้มีช่องว่างในสายพาน ส่วนมืออีกข้างหนึ่งหยิบกระป๋องที่บรรจุปลาแล้ววางลงในที่ว่างของสายพาน

4.5 พนักงานควบคุมคุณภาพสินค้าที่บรรจุในกระป๋องทำการสุ่มตัวอย่างกระป๋อง เพื่อทำการตรวจสอบน้ำหนักของปลาที่บรรจุในกระป๋อง เมื่อทำการคืนกระป๋องในสายพานให้นำมืออีกข้างหนึ่งมากันกระป๋องบรรจุปลาที่กำลังเคลื่อนที่มาบนสายพานไป ส่วน

มืออีกข้างหนึ่งหยิบกระป๋องที่บรรจุปลาแล้ววางลงในที่ว่างของสายพาน เช่นเดียวกับวิธีการคืนกระป๋องในสายพานของพนักงานบรรจุ

5. คำอธิบายศัพท์

ไม่มี

6. ประวัติการแก้ไข

วัน / เดือน / ปี	ครั้งที่แก้ไข	รายละเอียดการแก้ไขและเหตุผล

7. เอกสารแนบ

ไม่มี

วิธีการปฏิบัติงานที่ดี ฉบับที่ 5

วิธีการปฏิบัติงานที่ดีของการซ่อมบำรุงรางลำเลียงกระป๋อง

(Good practice of maintenance releasing can)

1. วัตถุประสงค์

เพื่อใช้เป็นรูปแบบการทำงานด้านการซ่อมบำรุงรางลำเลียงกระป๋อง

2. ขอบเขตของงาน

ใช้ในขั้นตอนการซ่อมบำรุงรางลำเลียงกระป๋องของบริษัททรอปิคอลแคนนิ่ง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)

3. หน่วยงานที่รับผิดชอบ

3.1 พนักงานแผนกซ่อมบำรุงราลำเลียงกระป๋อง

3.2 พนักงานควบคุมคุณภาพการปิดผนึก (QC. check seam)

4. รายละเอียดของขั้นตอนการทำงาน

4.1 พนักงานควบคุมคุณภาพการปิดผนึกทำการแจ้งพนักงานแผนกซ่อมบำรุงรางลำเลียงกระป๋องที่รับผิดชอบในพื้นที่นั้นให้รับทราบ เมื่อพบว่ากระป๋องที่ออกมาจากรางปล่อยกระป๋องดังกล่าวตรวจพบข้อบกพร่องชนิด external body scratch และ bottom scratch ซึ่งมีสาเหตุของการถลอกมาจากรางลำเลียงกระป๋อง

4.2 พนักงานแผนกซ่อมบำรุงรางลำเลียงกระป๋องทำการแขวนป้าย “ห้ามใช้งาน” ก่อนดำเนินการซ่อมบำรุงรางลำเลียงกระป๋อง เพื่อบ่งบอกว่ารางลำเลียงกระป๋องดังกล่าวไม่สามารถใช้งานได้

4.3 พนักงานแผนกซ่อมบำรุงรางลำเลียงกระป๋องทำการขัดจุดเชื่อมต่อของรางลำเลียงกระป๋องด้วยแปรงและน้ำยาขัดสแตนเลสตลอดรางลำเลียงกระป๋อง จากนั้นจึงทำการล้างออกด้วยน้ำเปล่า

4.4 พนักงานแผนกซ่อมบำรุงรางลำเลียงกระป๋องทำการขัดรางลำเลียงกระป๋องด้วยกระดาษทรายเบอร์ 100 เพื่อให้รางลำเลียงกระป๋องลื่นมัน เคลื่อนตัวได้คล่องปราศจากสนิมเกาะติดตามราง

4.5 เมื่อทำการขัดรางลำเลียงกระป๋องเสร็จแล้ว พนักงานแผนกซ่อมบำรุงรางลำเลียงกระป๋องทำการล้างเศษผงของเหล็กตามรางลำเลียงกระป๋องด้วยน้ำเปล่า เพื่อป้องกันการปนเปื้อนสู่อาหาร

4.6 พนักงานแผนกซ่อมบำรุงรางลำเลียงกระป๋องทำการซ่อมบำรุงรางลำเลียงกระป๋องทุกสามเดือน

5. คำอธิบายศัพท์

ไม่มี

6. ประวัติการแก้ไข

วัน / เดือน / ปี	ครั้งที่แก้ไข	รายละเอียดการแก้ไขและเหตุผล

7. เอกสารแนบ

ไม่มี

วิธีการปฏิบัติงานที่ดี ฉบับที่ 6

วิธีการปฏิบัติงานที่ดีของการทำความสะอาดเครื่องซีมมอร์

(Good practice of cleaned seamer)

1. วัตถุประสงค์

เพื่อใช้เป็นรูปแบบการทำงานด้านการทำความสะอาดเครื่องซีมเมอร์

2. ขอบเขตของงาน

เอกสารฉบับนี้ครอบคลุมตั้งแต่การทำความสะอาดก่อนการผลิต ระหว่างการผลิต หลังการผลิต และการหล่อลื่นเครื่องซีมเมอร์ของบริษัททรอปิคอลแคนนิ่ง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)

3. หน่วยงานที่รับผิดชอบ

3.1 พนักงานแผนกซ่อมบำรุงเครื่องซีมเมอร์

3.2 พนักงานประจำเครื่องซีมเมอร์

3.3 พนักงานควบคุมคุณภาพการปิดผนึก (QC. check seam)

4. รายละเอียดของขั้นตอนการทำงาน

4.1 ก่อนการผลิตในแต่ละวันพนักงานประจำเครื่องซีมเมอร์ทำความสะอาดเครื่องซีมเมอร์ด้วยน้ำเปล่า แต่ในกรณีที่ได้มีการอัดจารบีในเครื่องซีมเมอร์ต้องล้างทำความสะอาดเครื่องด้วยผงซักฟอก

4.2 ในการผลิตระหว่างวันพนักงานประจำเครื่องซีมเมอร์ทำความสะอาดบริเวณฐานรองกระป๋องของเครื่องซีมเมอร์ด้วยน้ำเปล่าทุก 2 ชั่วโมง หรือเมื่อฐานรองกระป๋องของเครื่องซีมเมอร์สกปรก แต่ในกรณีที่ผลิตภัณฑ์มีส่วนผสมของน้ำมันทำความสะอาดเครื่องทุก 1 ชั่วโมง

4.3 หลังจากทำการผลิตเสร็จในแต่ละวันพนักงานประจำเครื่องซีมเมอร์ทำการล็อคคลัชทุกครั้งก่อนแล้วปิดสวิทซ์เครื่องซีมเมอร์ หลังจากนั้นจึงปิดวาล์วสตีมและวาล์วน้ำหล่อลื่น

4.4 พนักงานประจำเครื่องซีมเมอร์ทำความสะอาดเครื่องซีมเมอร์ด้วยผงซักฟอกโดยในส่วนของซีมมิ่งเฮดและส่วนต่างๆของซีมมิ่งเฮดนั้นให้ใช้ผ้าทำความสะอาด ห้ามใช้แปรงขัดทำความสะอาด หลังจากนั้นจึงล้างออกด้วยน้ำเปล่าอีกครั้งหนึ่ง

4.5 ในขณะล้างเครื่องให้พนักงานประจำเครื่องซีมเมอร์ใช้มือหมุนซีมมิ่งเฮดแทนการเปิดสวิทซ์เดินเครื่อง และระวังอย่าให้น้ำไปโดนสวิทซ์หรือมอเตอร์

4.6 เมื่อทำความสะอาดเสร็จแล้วพนักงานประจำเครื่องซีมเมอร์จึงทำการตรวจสอบความเรียบร้อยของเครื่องซีมเมอร์ และปิดฝาครอบเครื่องซีมเมอร์ทุกครั้งก่อนเดินเครื่อง

4.7 พนักงานควบคุมคุณภาพการปิดทำการตรวจสอบความเรียบร้อยของการทำความความสะอาดเครื่องซีมเมอร์ หากผลการตรวจสอบไม่ผ่าน พนักงานประจำเครื่องซีมเมอร์ต้องทำความสะอาดใหม่จนผลการตรวจสอบผ่าน

4.8 พนักงานแผนกซ่อมบำรุงเครื่องซีมเมอร์ทำการหล่อลื่นชิ้นส่วนของเครื่องซีมเมอร์หลังการทำความสะอาดเครื่องทุก 2 วัน โดยทำการเดินเครื่องตัวเปล่า อีก 3 – 4 นาที หลังการหล่อลื่น เมื่อหล่อลื่นเสร็จให้เช็ดทำความสะอาดเศษจารบีตามจุดต่างๆให้เรียบร้อยเพื่อป้องกันการปนเปื้อนสู่อาหาร

5. คำอธิบายศัพท์

ไม่มี

6. ประวัติการแก้ไข

วัน / เดือน / ปี	ครั้งที่แก้ไข	รายละเอียดการแก้ไขและเหตุผล

7. เอกสารแนบ

ไม่มี

วิธีการปฏิบัติงานที่ดี ฉบับที่ 7

วิธีการปฏิบัติงานที่ดีของการบรรจุสินค้าลงกล่อง

(Good practice of packed product)

1. วัตถุประสงค์

ใช้เป็นรูปแบบการปฏิบัติงานของพนักงานในการบรรจุสินค้าลงกล่อง

2. ขอบเขตของงาน

ใช้ในขั้นตอนการบรรจุสินค้าลงกล่องของบริษัททรอปิคอลแคนนิ่ง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)

3. หน่วยงานที่รับผิดชอบ

3.1 พนักงานติดฉลาก

3.2 พนักงานควบคุมคุณภาพกระป๋องติดฉลาก (QC. label)

4. รายละเอียดของขั้นตอนการทำงาน

4.1 พนักงานติดฉลากทำการเคลื่อนย้ายพาเลทของสินค้ามายังบริเวณของพื้นที่ติดฉลาก โดยกระป๋องที่นำมาติดฉลากต้องผ่านการตรวจสอบและมีป้ายระบุว่า “ผ่าน” เท่านั้น

4.2 พนักงานควบคุมคุณภาพกระป๋องติดฉลากทำการตรวจเช็คขนาด ชนิดของกระป๋องให้ตรงตามใบนำส่งพาเลทและตรงกับความต้องการของฝ่ายติดฉลาก หลังจากนั้นจึงทำการตัดฟิล์มหุ้มพาเลทออกและทำการตรวจสอบกระป๋องที่บริเวณมุมของพาเลทว่ามีกระป๋องบุบเสียหายหรือไม่ ถ้าหากมีกระป๋องที่บุบเสียหายให้ทำการแยกออกมาใส่ตะกร้าไว้

4.3 พนักงานติดฉลากทำการเคลื่อนย้ายพาเลทของกระป๋องเข้าสู่เครื่องติดฉลาก

4.4 พนักงานติดฉลากทำการหยิบกระป๋องที่ติดฉลากเรียบร้อยแล้วมาเรียงใส่กล่องตามสไตล์การบรรจุสินค้าแต่ละประเภท โดยไม่ควรโยนกระป๋องลงในกล่อง เพื่อลดเสียงรบกวนและลดการบุบเสียหายของกระป๋อง

4.5 พนักงานควบคุมคุณภาพกระป๋องติดฉลากทำการสุ่มตัวอย่างกระป๋องระหว่างการติดฉลากตามแผนการสุ่มตัวอย่าง เพื่อทำการตรวจสอบความสมบูรณ์ของกระป๋อง รหัสที่พิมพ์บนกระป๋องและความสมบูรณ์ของฉลากบนกระป๋อง

4.6 เมื่อบรรจุกระป๋องลงกล่องครบตามจำนวนที่กำหนดแล้ว พนักงานติดฉลากทำการผลักกล่องไปยังสายพานเพื่อทำการปิดเทปกาวที่กล่อง

5. คำอธิบายศัพท์

ไม่มี

6. ประวัติการแก้ไข

วัน / เดือน / ปี	ครั้งที่แก้ไข	รายละเอียดการแก้ไขและเหตุผล

7. เอกสารแนบ

ไม่มี

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ สกุล นางสาวเพ็ญวิภา เกลี้ยงสุวรรณ

รหัสประจำตัวนักศึกษา 5011020021

วุฒิการศึกษา

วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
วิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีอาหาร)	มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	2549

ทุนการศึกษา (ที่ได้รับในระหว่างการศึกษา)

ทุนโครงการทักษะนักอุตสาหกรรมเกษตร (Agro – Industry Practice School, AP) ด้วยความอุดหนุนของศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ร่วมกับคณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ ปีการศึกษา 2550-2551

การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงาน

Kleangsuwan, P., Sopanodora, P. and Auckara-aree, K. 2010. Risk assessment and management of can integrity in low-acid canned food production. Proceeding of Food Innovation Asia Conference 2010: Indigenous Food Research and Development to Global Market. BITEC, Bangkok, Thailand. 17-18 June 2010.