สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การควบคุมคุณภาพเชิงสถิติของสับปะรดกระป๋อง ของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด มงคลกิจอุตสาหกรรม

นายกุลพล คุปรัตน์
นางสาวอภิญญา สุโกศล
นางสาวอัมพิกา ปัญญาสุข

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาสถิติประยุกต์
คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2542

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 35738
วัน, เดือน, ปี 19 มิ.ย. 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Quality Control for Canned Pineapple Products of Mongkolkit Industrial Ltd.,Part

Mister Kulapol Kuparat
Miss Apinya Sukosol
Miss Ampika Panyasuk

A Special Project Submitted in Partial Fulfillment of the Requirement for the Degree of Bachelor of Science

Department of Applied Statistics
Faculty of Science

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
1999

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าอนุมัติ

หัวข้อปัญหาพิเศษ	การควบคุมคุณภาพเชิงสถิติของสับปะรดกระป๋องของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด มงคลกิจอุตสาหกรรม
โดย	นายกุลพล คุปรัตน์
	นางสาวอภิญญา สุโกศล
	นางสาวอัมพิกา ปัญญาสุข
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ. ชูใจ คูหารัตนไชย

ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้นับปัญหาพิเศษฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต

ลายเซ็น

.....

(ผศ.วรารัตน์ เรืองรัตนเมธี) หัวหน้าภาค

คณะกรรมการปัญหาพิเศษ

.....

(ผศ.ชูใจ คูหารัตนไชย) ประธานกรรมการ

.....

(ผศ.วรารัตน์ เรืองรัตนเมธี) กรรมการ

.....

(ดร.สมศรี บัณฑิตวิไล) กรรมการ

ลิขสิทธิ์ของภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

หัวข้อปัญหาพิเศษ	การควบคุมคุณภาพเชิงสถิติของสับปะรดกระป๋องของห้างหุ้นส่วนจำกัด มงคลกิจอุตสาหกรรม	
นักศึกษา	นายกุลพล	คุปรัตน์
	นางสาวอภิญญา	สุโกศล
	นางสาวอัมพิกา	ปัญญาสุข
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ชูใจ	ดูหารัตนไชย
ภาควิชา	สถิติประยุกต์	
ปีการศึกษา	2542	

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมที่มีศักยภาพในการผลิตพืชผลเพื่อการบริโภคสูง ทั้งยังเป็นกิจการหลักอย่างหนึ่งที่ก่อให้เกิดรายได้แก่ประเทศจากการส่งออกพืชผลทางการเกษตรเหล่านั้น ทั้งนี้ผลิตภัณฑ์ที่ดี มีคุณภาพ และราคาเหมาะสม ย่อมได้รับความสนใจจากตลาดผู้บริโภค เพื่อให้เป็นที่ยอมรับและเพื่อเพิ่มมูลค่าของสินค้าเพื่อการส่งออกแล้ว จึงจำเป็นที่ต้องมีการควบคุมคุณภาพในขั้นตอนการผลิตต่างๆ นอกจากจะทำให้สินค้าเป็นที่ยอมรับว่าได้มาตรฐานแล้ว ยังสามารถที่จะช่วยลดต้นทุนการผลิต ค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ ตลอดจนลดความสูญเสียของผลิตภัณฑ์ได้อีกด้วย

เพื่อเป็นการส่งเสริมและพัฒนาสินค้าทางการเกษตร และเพื่อให้เกิดความเข้าใจในวิธีการควบคุมคุณภาพ จึงได้ทำการศึกษาการควบคุมคุณภาพในกระบวนการผลิตสับปะรดกระป๋องของห้างหุ้นส่วนจำกัด มงคลกิจอุตสาหกรรม โดยการเก็บข้อมูลในขั้นตอนการผลิตบางขั้นตอน และนำข้อมูลที่ได้มา สร้างแผนภูมิควบคุม คือ แผนภูมิควบคุมอัตราส่วนของเสีย (P-Chart) แผนภูมิควบคุมรอยตำหนิ (U-Chart) และแผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\bar{x}$ Chart and S Chart) รวมทั้งหาแผนการสุ่มตัวอย่างที่เหมาะสม คือ แผนการสุ่มตัวอย่างแบบคุณภาพโดยใช้ตารางมาตรฐานกรมทหาร 105D ซึ่งใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเข้าช่วยในการประมวลผล คือ Microsoft Excel

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านปริมาณสารไนเตรทในผลสับปะรดดิบโดยใช้ P-Chart พบว่าจำนวนจุดตกออกนอกพิกัดน้อย คือ ผลสับปะรดที่เป็นวัตถุดิบในการทำสับปะรดกระป๋องนั้นอยู่ในเกณฑ์ที่ดี ด้านการตรวจสอบน้ำหนักของผลิตภัณฑ์ที่บรรจุผลสับปะรดดิบก่อนทำการปิดฝา โดยใช้ $\bar{x}$ Chart และ S Chart พบว่ามีจุดตกออกนอกพิกัดค่อนข้างมากเนื่องจากปัญหาเรื่องพนักงาน ซึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกี่ยวโยงไปถึงการตรวจสอบน้ำหนักรวมซึ่งมีผลเสือบเนื่องจากขั้นตอนนี้ด้วย ด้านการตรวจวัดอุณหภูมิของผลิตภัณฑ์ก่อนปิดฝาโดย $\bar{x}$ Chart และ S Chart พบว่า มีจุดตกออกนอกพิกัดจำนวนมาก แต่ไม่ได้ทำให้ผลิตภัณฑ์เกิดความเสียหายแต่อย่างใด เป็นเพียงความไม่คงที่อันเกิดจากขั้นตอนการผลิตเท่านั้น และการตรวจวัดรอยตำหนิของกระป๋องโดยใช้ U-Chart พบว่ามีสาเหตุจากกระป๋องที่สั่งเข้ามาใช้งานเป็นหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ABSTRACT

Special Project Title	Quality Control for Canned Pineapple of Mongkolkit Industrial Ltd.,Part	
Name	Mister Kulapol	Kuparat
	Miss Apinya	Sukosol
	Miss Ampika	Panyasuk
Special Project Advisor	Ass. Prof. Choochai	kuharuttanachai
Department	Applied Statistics	
Academic Year	1999	

Thailand is one of agricultural country that capable to produce the agricultural products in a high level for responding high demand. The Plantation builds the income from plants exported to our country. The products in good conditions, high quality and reasonable price interested consumer marketing. For acceptance and value the products to export, it is necessary to have quality control in production process. Not only to be accepted but also decrease the production costs, product inspection costs and lost of products.

To support and develop the agricultural production. For understanding the quality control processes, so we studied the quality control processes of Mongkolkit Industrial Ltd.,Part by collected datas in some processes of canned pineapple production and brought the datas to set up the control chart : P-chart, U-Chart and $\bar{x}$ Chart with S Chart. Including figured out the appropriate Sampling Plan from MIL-STD 105D Table. Microsoft Excel Package Program was used in analyzing datas.

It has been found that the volume of nitrate solution in pineapples using P-Chart for analysis has some dots are out of control. That means the pineapples which are the raw material to produce canned pineapple were good. By the way, weight of canned pineapple before closing a cover without syrup analyzed by using $\bar{x}$ Chart with S Chart has found that many dots are out of control because of the person who has been in charged of weighing and also happen in the process of checking the gross weight of products caused by the dependence of each other. For measuring the temperature before closing a cover with syrup, it has found that many dots are out of control

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

but this does not make any problems to the products. That is just non auxiliary from the processes. The last one is checking for defect using U-Chart to analyze has found that the problems mainly depends on can which is ordered to use.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้โดยได้รับความกรุณาและจาก ผศ.ชูใจ ดูหารัตนไชย ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา คอยให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษา เอื้อเฟื้อเอกสาร และหนังสืออ้างอิงที่ใช้ในการศึกษาข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูล ตลอดจนตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ เป็นอย่างดีมาโดยตลอด จึงขอกราบขอบพระคุณ ด้วยความเคารพอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ คุณเฉลิม รูปเล็ก ผู้จัดการของห้างหุ้นส่วนจำกัด มงคลกิจอุตสาหกรรม ที่ได้อนุญาตให้ทำการดูงานและศึกษาของกระบวนการผลิตสับปะรดกระป๋อง สับปะรดกวน และกล้วยกวน

ขอขอบพระคุณ คุณนุจรีย์ รูปเล็ก รองผู้จัดการของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด มงคลกิจอุสาหกรรม ที่ได้กรุณาดูแล อำนวยความสะดวก ให้ความรู้เรื่องระบบการผลิต ตลอดระยะเวลาที่พวกเราดูงานและศึกษาในโรงงานอย่างดี

ขอขอบพระคุณ เจ้าหน้าที่ และพนักงาน ในโรงงานที่ให้การต้อนรับอย่างอบอุ่น และเป็นกันเอง

ขอขอบพระคุณ ท่านคณาจารย์ภาควิชาสถิติประยุกต์ทุกท่านเป็นอย่างสูง ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชา พร้อมทั้งให้คำแนะนำและสั่งสอน และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ภาควิชาสถิติประยุกต์ทุกท่านที่ให้ความสะดวกและช่วยเหลือในเรื่องต่างๆ ตลอดระยะเวลาในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้

ท้ายสุดนี้ ขอขอบคุณ คุณพ่อและคุณแม่ ที่เป็นกำลังใจ และสนับสนุนตลอดมา และขอขอบคุณเพื่อน ๆ ที่คอยให้ความช่วยเหลือจนปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จไปด้วยดี

นายกุลพล คุปรัตน์
นางสาวอภิญญา สุโกศล
นางสาวอัมพิกา ปัญญาสุข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อปัญหาพิเศษภาษาไทย	ก
บทคัดย่อปัญหาพิเศษภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญตาราง	ฎ
สารบัญรูป	ฐ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาของปัญหา	1
1.2 ประวัติของห้างหุ้นส่วนจำกัดมงคลกิจอุตสาหกรรม	1
1.3 จุดประสงค์ของการศึกษา	2
1.4 ขอบเขตของการศึกษา	3
1.5 แหล่งที่มาของข้อมูล	3
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
1.7 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	4
1.8 นิยามคำศัพท์เฉพาะ	4
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักเกณฑ์ที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ข้อมูล	7
2.2 การตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์	7
2.3 แผนภูมิควบคุมคุณภาพ	8
2.3.1 แผนภูมิควบคุมคุณภาพสำหรับข้อมูลแบบตัวแปร	8
2.3.2 แผนภูมิควบคุมคุณภาพสำหรับข้อมูลแบบคุณภาพ	11
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย	
3.1 แหล่งที่มาของข้อมูล	16
3.2 การกำหนดจำนวนตัวอย่าง	29
บทที่ 4 ผลการวิจัย	
4.1 แผนภูมิควบคุมคุณภาพในขั้นตอนการรับวัตถุดิบ	31
4.1.1 ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการรับวัตถุดิบระหว่าง วันที่ 19 - 22 ตุลาคม พ.ศ. 2542	31
4.1.2 ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการรับวัตถุดิบระหว่าง วันที่ 26 - 30 ตุลาคม พ.ศ. 2542 และ วันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2542	34
4.2 แผนภูมิควบคุมคุณภาพในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนัก ของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต	35
4.2.1 ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักของ สับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต ประจำวันที่ 19 ตุลาคม พ.ศ. 2542	35
4.2.2 ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักของ สับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต ประจำวันที่ 20 ตุลาคม พ.ศ. 2542	40
4.2.3 ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักของ สับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต ประจำวันที่ 21 ตุลาคม พ.ศ. 2542	41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
4.2.4 ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต ประจำวันที่ 22 ตุลาคม พ.ศ. 2542	42
4.2.5 ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต ประจำวันที่ 26 ตุลาคม พ.ศ. 2542	43
4.2.6 ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต ประจำวันที่ 27 ตุลาคม พ.ศ. 2542	44
4.2.7 ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต ประจำวันที่ 28 ตุลาคม พ.ศ. 2542	45
4.2.8 ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต ประจำวันที่ 29 ตุลาคม พ.ศ. 2542	46
4.2.9 ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต ประจำวันที่ 30 ตุลาคม พ.ศ. 2542	47
4.2.10 ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต ประจำวันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2542	48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
4.3 แผนภูมิควบคุมคุณภาพในขั้นตอนการตรวจสอบอุณหภูมิเมื่อกระป๋องผ่านรางไล่อากาศ	54
4.3.1 ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการตรวจวัดอุณหภูมิของสับปะรดกระป๋องระหว่างวันที่ 19 – 22 ตุลาคม พ.ศ. 2542	54
4.3.2 ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการตรวจวัดอุณหภูมิของสับปะรดกระป๋องระหว่างวันที่ 26 – 30 ตุลาคม พ.ศ. 2542 และและวันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2542	55
4.4 แผนภูมิควบคุมคุณภาพในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักและรอยตำหนิหลังปิดฝา	57
4.4.1 ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิตประจำวันที่ 19 ตุลาคม พ.ศ. 2542	57
4.4.2 ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิตประจำวันที่ 20 ตุลาคม พ.ศ. 2542	58
4.4.3 ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิตประจำวันที่ 21 ตุลาคม พ.ศ. 2542	59
4.4.4 ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิตประจำวันที่ 22 ตุลาคม พ.ศ. 2542	60
4.4.5 ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิตประจำวันที่ 26 ตุลาคม พ.ศ. 2542	61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
4.4.6 ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต ประจำวันที่ 27 ตุลาคม พ.ศ. 2542	62
4.4.7 ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต ประจำวันที่ 28 ตุลาคม พ.ศ. 2542	63
4.4.8 ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต ประจำวันที่ 29 ตุลาคม พ.ศ. 2542	64
4.4.9 ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต ประจำวันที่ 30 ตุลาคม พ.ศ. 2542	65
4.4.10ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต ประจำวันที่ 26 ตุลาคม พ.ศ. 2542	66
4.4.11ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการตรวจสอบรอยตำหนิของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิตระหว่างวันที่ 19 – 22 ตุลาคม พ.ศ. 2542 , 26 – 30 ตุลาคม พ.ศ. 2542 และวันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2542	72
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	
5.1 การเปรียบเทียบแผนภูมิควบคุมคุณภาพ	73
5.1.1 สัดส่วนของเสียของผลสับปะรดดิบที่มีปริมาณสารไนเตรทมากกว่า 25 mg/l ในขั้นตอนการรับวัตถุดิบ	73

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
5.1.2 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนักผลิตภัณฑ์สับปะรดกระป๋องก่อนปิดฝาในขั้นตอนตรวจสอบน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต	74
5.1.3 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอุณหภูมิที่รางไล่อากาศในขั้นตอนการตรวจวัดอุณหภูมิของสับปะรดกระป๋อง	74
5.1.4 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ในขั้นตอนการการตรวจสอบน้ำหนักรวมของผลิตภัณฑ์สับปะรดกระป๋องหลังปิดฝา	75
5.1.5 รอยตำหนิบนกระป๋องในขั้นตอนการตรวจสอบรอยตำหนิหลังจากตรวจสอบน้ำหนักรวมของผลิตภัณฑ์แล้ว	75
5.2 ปัญหาที่พบในการวิเคราะห์ข้อมูล	76
5.3 ข้อเสนอแนะ	76
ภาคผนวก	
ตารางตัวประกอบสำหรับการคำนวณเส้นพิกัดควบคุม	
เอกสารอ้างอิง	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
3.1	แสดงจำนวนผลสับปะรดที่ต้องทำการสุ่มและน้ำหนักที่บรรทุก (ตัน) ตามประเภทของรถ	20
3.2	แสดงใบบันทึกผลแสดงการตรวจสอบวัตถุดิบในขั้นตอนการรับวัตถุดิบ	22
3.3	แสดงใบบันทึกผลการตรวจวัดน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องระหว่างการผลิต	24
3.4	แสดงใบบันทึกผลการตรวจวัดอุณหภูมิของสับปะรดกระป๋อง	26
3.5	แสดงใบบันทึกผลการตรวจสอบน้ำหนักและรอยตำหนิของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต	28
3.6	ตารางมาตรฐาน 105 D	29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูป		หน้า
3.1	ภาพแสดงการรับวัตถุดิบจากรถบรรทุกวัตถุดิบ	16
3.2	ภาพแสดงการปอกเปลือกผลสับปะรดดิบ	17
3.3	ภาพแสดงขั้นตอนการเจาะแกนสับปะรดที่ทำความสะอาดแล้ว	17
3.4	ภาพแสดงขั้นตอนการคัดแยกชิ้นสับปะรด	18
3.5	ภาพแสดงการบรรจุสับปะรดลงกระป๋อง	19
3.6	ภาพแสดงการตรวจวัดสารไนเตรทในผลสับปะรดที่สามารถหยิบมาตรวจภายนอกคันรถได้	20
3.7	ภาพแสดงการตรวจวัดน้ำหนักของผลิตภัณฑ์ก่อนปิดฝา	23
3.8	ภาพแสดงการตรวจวัดอุณหภูมิของที่สับปะรดกระป๋องผ่านออกจากรางไล่อากาศก่อนปิดฝา	25
3.9	ภาพแสดงการสุ่มสับปะรดกระป๋องบรรจุเสร็จที่กำลังนำขึ้นเรียงบนพาเลท	26

ผลการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุมคุณภาพของห้างหุ้นส่วนจำกัด มงคลกิจอุตสาหกรรม

แผนภูมิควบคุมคุณภาพในขั้นตอนการรับวัตถุดิบ

4.1	แผนภูมิควบคุมคุณภาพของค่าสัดส่วนของผลสับปะรดที่มีปริมาณสารไนเตรทมากกว่า 25 mg/l ระหว่างวันที่ 19 - 22 ตุลาคม พ.ศ. 2542	31
4.2	แผนภูมิควบคุมคุณภาพของค่าสัดส่วนของผลสับปะรดที่มีปริมาณสารไนเตรทมากกว่า 25 mg/l ระหว่างวันที่ 26 – 30 ตุลาคม พ.ศ. 2542 และวันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2542	34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูป หน้า

แผนภูมิควบคุมคุณภาพในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต

4.3 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต ประจำวันที่ 19 ตุลาคม พ.ศ. 2542 35

4.4 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต ประจำวันที่ 19 ตุลาคม พ.ศ. 2542 37

4.5 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต ประจำวันที่ 20 ตุลาคม พ.ศ. 2542 40

4.6 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต ประจำวันที่ 20 ตุลาคม พ.ศ. 2542 40

4.7 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต ประจำวันที่ 21 ตุลาคม พ.ศ. 2542 41

4.8 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต ประจำวันที่ 21 ตุลาคม พ.ศ. 2542 41

4.9 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต ประจำวันที่ 22 ตุลาคม พ.ศ. 2542 42

4.10 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต ประจำวันที่ 22 ตุลาคม พ.ศ. 2542 42

4.11 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต ประจำวันที่ 26 ตุลาคม พ.ศ. 2542 43

4.12 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต ประจำวันที่ 26 ตุลาคม พ.ศ. 2542 43

4.13 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต ประจำวันที่ 27 ตุลาคม พ.ศ. 2542 44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป หน้า

4.14 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋อง ในระหว่างการผลิต ประจำวันที่ 27 ตุลาคม พ.ศ. 2542 44

4.15 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่าง การผลิต ประจำวันที่ 28 ตุลาคม พ.ศ. 2542 45

4.16 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋อง ในระหว่างการผลิต ประจำวันที่ 28 ตุลาคม พ.ศ. 2542 45

4.17 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่าง การผลิต ประจำวันที่ 29 ตุลาคม พ.ศ. 2542 46

4.18 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋อง ในระหว่างการผลิต ประจำวันที่ 29 ตุลาคม พ.ศ. 2542 46

4.19 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่าง การผลิต ประจำวันที่ 30 ตุลาคม พ.ศ. 2542 47

4.20 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋อง ในระหว่างการผลิต ประจำวันที่ 30 ตุลาคม พ.ศ. 2542 47

4.21 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่าง การผลิต ประจำวันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2542 48

4.22 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋อง ในระหว่างการผลิต ประจำวันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2542 48

4.23 ภาพแสดงการเปรียบเทียบแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยในขั้นตอนการตรวจสอบ น้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต 50

4.24 ภาพแสดงการเปรียบเทียบแผนภูมิควบคุมค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานในขั้นตอน การตรวจสอบน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต 52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป หน้า

แผนภูมิควบคุมคุณภาพในขั้นตอนการตรวจวัดอุณหภูมิของสับปะรดกระป๋อง

4.25 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิของสับปะรดกระป๋อง ระหว่างวันที่ 19 – 22 ตุลาคม พ.ศ. 2542 54

4.26 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอุณหภูมิของสับปะรดกระป๋อง ระหว่างวันที่ 19 - 22 ตุลาคม พ.ศ. 2542 54

4.27 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิของสับปะรดกระป๋อง ระหว่างวันที่ 26 - 30 ตุลาคม พ.ศ. 2542 และวันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2542 55

4.28 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอุณหภูมิของสับปะรดกระป๋อง ระหว่างวันที่ 26 - 30 ตุลาคม พ.ศ. 2542 และ วันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2542 55

แผนภูมิควบคุมคุณภาพในขั้นตอนการชั่งน้ำหนักและ รอยตำหนิ หลังปิดฝา

4.29 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต ประจำวันที่ 19 ตุลาคม พ.ศ. 2542 57

4.30 แผนภูมิควบคุมคุณภาพของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ น้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต ประจำวันที่ 19 ตุลาคม พ.ศ. 2542 57

4.31 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต ประจำวันที่ 20 ตุลาคม พ.ศ. 2542 58

4.32 แผนภูมิควบคุมคุณภาพของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ น้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต ประจำวันที่ 20 ตุลาคม พ.ศ. 2542 58

4.33 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต ประจำวันที่ 21 ตุลาคม พ.ศ. 2542 59

4.34 แผนภูมิควบคุมคุณภาพของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ น้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต ประจำวันที่ 21 ตุลาคม พ.ศ. 2542 59

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป หน้า

4.35 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้น กระบวนการผลิต ประจำวันที่ 22 ตุลาคม พ.ศ. 2542 60
4.36 แผนภูมิควบคุมคุณภาพของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ น้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต ประจำวันที่ 22 ตุลาคม พ.ศ. 2542 60
4.37 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้น กระบวนการผลิต ประจำวันที่ 26 ตุลาคม พ.ศ. 2542 61
4.38 แผนภูมิควบคุมคุณภาพของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ น้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต ประจำวันที่ 26 ตุลาคม พ.ศ. 2542 61
4.39 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้น กระบวนการผลิต ประจำวันที่ 27 ตุลาคม พ.ศ. 2542 62
4.40 แผนภูมิควบคุมคุณภาพของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ น้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต ประจำวันที่ 27 ตุลาคม พ.ศ. 2542 62
4.41 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้น กระบวนการผลิต ประจำวันที่ 28 ตุลาคม พ.ศ. 2542 63
4.42 แผนภูมิควบคุมคุณภาพของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ น้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต ประจำวันที่ 28 ตุลาคม พ.ศ. 2542 63
4.43 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้น กระบวนการผลิต ประจำวันที่ 29 ตุลาคม พ.ศ. 2542 64
4.44 แผนภูมิควบคุมคุณภาพของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ น้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต ประจำวันที่ 29 ตุลาคม พ.ศ. 2542 64
4.45 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้น กระบวนการผลิต ประจำวันที่ 30 ตุลาคม พ.ศ. 2542 65
4.46 แผนภูมิควบคุมคุณภาพของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ น้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต ประจำวันที่ 30 ตุลาคม พ.ศ. 2542 65

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป หน้า

4.47 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต ประจำวันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2542 66

4.48 แผนภูมิควบคุมคุณภาพของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ น้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต ประจำวันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2542 66

4.49 ภาพแสดงการเปรียบเทียบแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต 68

4.50 ภาพแสดงการเปรียบเทียบแผนภูมิควบคุมค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต 70

4.51 แผนภูมิควบคุมคุณภาพของรอยตำหนิต่อหน่วย ของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต ระหว่างวันที่ 19 – 22 ตุลาคม พ.ศ. 2542 , 26 – 30 ตุลาคม พ.ศ. 2542 และวันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2542 72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาของปัญหา

เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมที่มีศักยภาพในการผลิตพืชผลเพื่อการบริโภคสูง และยังก่อให้เกิดรายได้ให้แก่ประเทศจากการส่งออกสินค้าทางการเกษตร ทั้งลักษณะสินค้าทางการเกษตรที่แปรรูป และยังไม่ได้แปรรูป ซึ่งสินค้าเพื่อการส่งออกนี้จะต้องมีคุณภาพที่ได้มาตรฐาน ทั้งนี้เพื่อที่จะสามารถแข่งขันกับประเทศผู้ผลิตสินค้าเกษตรกรรมรายอื่นได้

ปัจจุบันประเทศไทยกำลังมีการพัฒนาเพื่อเข้าสู่มาตรฐานอุตสาหกรรม ISO ในระดับต่างๆ เพื่อให้ได้รับการยอมรับและได้รับความไว้วางใจในผลิตภัณฑ์อย่างต่อเนื่อง รวมทั้งการลดต้นทุนการผลิต ลดค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ และลดการสูญเสียของผลิตภัณฑ์ ซึ่งจะเห็นได้ว่าการควบคุมคุณภาพในกระบวนการผลิตเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง

สับปะรดกระป๋องก็เป็นสินค้าส่งออกอย่างหนึ่งที่ทำรายได้ให้กับประเทศ ซึ่งประเทศเรามีกำลังการผลิตได้เป็นอันดับต้นๆของโลก ซึ่งถ้าหากคุณภาพของสินค้าไม่ตรงตามความต้องการของผู้บริโภค ก็จะส่งผลให้เกิดการลดความเชื่อถือในสินค้าลดลงได้

ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงทำการศึกษาถึงการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์สับปะรดกระป๋องในลักษณะข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด มงคลกิจอุตสาหกรรม โดยอาศัยหลักเกณฑ์และวิธีวิเคราะห์ทางสถิติมาช่วยในด้านการศึกษาข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และการนำเสนอข้อมูล

1.2 ประวัติของห้างหุ้นส่วนจำกัด มงคลกิจอุตสาหกรรม

ห้างหุ้นส่วนจำกัด มงคลกิจอุตสาหกรรม ได้ก่อตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2535 ซึ่งก่อตั้งโดยการนำของ คุณเฉลิม รูปเล็ก ในระยะแรกได้ทำการผลิตสับปะรดกวน และกล้วยกวนเป็นสินค้าหลัก โดยนำออกจำหน่ายภายในประเทศ ในแต่ละวันจะใช้วัตถุดิบประมาณ 2,000 – 2,500 กิโลกรัม และสามารถผลิตสินค้าสำเร็จรูปได้ประมาณ 400 – 500 กิโลกรัมต่อวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในปี พ.ศ. 2535 – 2537 สินค้าดังกล่าวได้มีการขยายตัวมากขึ้น ตลาดมีความต้องการสินค้าสำเร็จรูปมากถึงวันละประมาณ 8,000 – 9,000 กิโลกรัม ซึ่งโรงงานต้องใช้วัตถุดิบประมาณวันละ 20,000 – 23,000 กิโลกรัม

ในปี พ.ศ. 2539 วัตถุดิบมีราคาสูงขึ้น โรงงานจึงหันมา ผลิตสับปะรดกระป๋อง และนำเศษสับปะรดกระป๋องที่เหลือจากการผลิตมาทำสับปะรดกวน ซึ่งทำให้ต้นทุนในการผลิตสับปะรดกวนต่ำลง โดยมีกำลังในการผลิต 20,000 – 25,000 กิโลกรัม ต่อวัน

ปัจจุบันโรงงานกำลังมีการพัฒนาเพื่อเข้าสู่มาตรฐาน ISO 9002 เพื่อให้เป็นที่ยอมรับของลูกค้าทั้งในและต่างประเทศ

ผลิตภัณฑ์ที่ ห้างหุ้นส่วนจำกัด มงคลกิจอุตสาหกรรม ได้ทำการผลิตออกสู่ตลาดได้แก่

1) สับปะรดกระป๋อง ซึ่งมีทั้งหมดสองขนาดด้วยกัน คือ

1. **ขนาด A-2** เป็นลักษณะกระป๋องที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8.25 เซนติเมตร และมีความสูง 12.75 เซนติเมตร ทำจากดีบุกชุบโครเมียม มีน้ำหนัก 126 กรัม ก่อนปิดฝา เมื่อปิดฝาแล้วจะมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นอีก 27 กรัม
2. **ขนาด A-10** เป็นลักษณะกระป๋องที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 17.35 เซนติเมตร และมีความสูง 23.5 เซนติเมตรทำจากดีบุกชุบโครเมียม มีน้ำหนัก 292 กรัม ก่อนปิดฝา เมื่อปิดฝาแล้วจะมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นอีก 96 กรัม

และแบ่งตามประเภทของผลิตภัณฑ์ได้ดังนี้

- **สับปะรดแว่น (SLICE)** คือ สับปะรดที่ตัดตามแนวตั้งฉากกับส่วนแกนผลที่ถูกกระทุ้งออกไปแล้ว รูปร่างเป็นวงแหวน
- **เนื้อสับปะรดตีป่น (CRUSHED)** คือ ผลิตภัณฑ์ซึ่งได้จากเนื้อที่ติดเปลือกหลังจากเจาะ เอาสับปะรดแว่นไปแล้วหรืออาจเป็นเศษของสับปะรดแว่นที่คัดออกก็ได้
- **สับปะรดชิ้น (PIECES)** คือ ผลิตภัณฑ์ซึ่งได้จากสับปะรดแว่นที่ถูกหั่นย่อยออกเป็นชิ้นรูปร่างคล้ายลิ่ม หนา 10 ม.ม. ยาว 2.5 ซ.ม. เป็นสับปะรดที่มีขนาดชิ้นไม่สม่ำเสมอ ไม่จัดรวมเป็นสับปะรดชิ้นใหญ่ หรือ ชิ้นเศษ
- **สับปะรดชิ้นคัดพิเศษ (CHOICE)** คือ ผลิตภัณฑ์ซึ่งมีลักษณะคล้ายสับปะรดชิ้น หากแต่ลักษณะของชิ้นสับปะรดนั้นจะมีความสมบูรณ์มากกว่า

2) สับปะรดกวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) กล้วยกวน

1.3 จุดประสงค์ของการศึกษา

1.3.1 เพื่อศึกษาการนำหลักเกณฑ์และทฤษฎีด้านการควบคุมคุณภาพการผลิตสับปะรดกระป๋องของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด มงคลกิจอุตสาหกรรม

1.3.2 เพื่อนำข้อมูลและรายละเอียดต่างๆ ของผลิตภัณฑ์สับปะรดกระป๋องที่เก็บรวบรวมได้ มาทำการวิเคราะห์และสร้างแผนภูมิควบคุมคุณภาพแบบต่างๆที่เหมาะสม

1.3.3 เพื่อเป็นการแนะนำรูปแบบการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ตามหลักวิธีการควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ ให้เป็นแนวทางปฏิบัติแก่ ห้างหุ้นส่วนจำกัด มงคลกิจอุตสาหกรรม

1.4 ขอบเขตของการศึกษา

ในการศึกษาการควบคุมคุณภาพครั้งนี้จะทำการเก็บรวบรวมข้อมูลการผลิตสับปะรด - กระป๋องขนาด A-10 เฉพาะผลิตภัณฑ์ประเภท PIECES ในรูปแบบดังนี้คือ

- สับปะรดที่ยังไม่แปรรูปวัดค่าในรูปสารไนเตรท
- น้ำหนักของสับปะรดกระป๋องระหว่างการผลิต
- อุณหภูมิของสับปะรดกระป๋อง ที่ผ่านรางไล่อากาศ
- ตรวจสอบคุณภาพสับปะรดกระป๋องหลังออกจากหม้ออบในรูปของน้ำหนัก และรอยตำหนิ

1.5 แหล่งที่มาของข้อมูล

ในการศึกษาการควบคุมคุณภาพครั้งนี้จะใช้ข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลระหว่างวันที่ 19-22 ตุลาคม พ.ศ. 2542 ,วันที่ 26-30 ตุลาคม พ.ศ. 2542 และวันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2542 รวมทั้งสิ้นเป็นเวลา 10 วัน ที่ ห้างหุ้นส่วนจำกัด มงคลกิจอุตสาหกรรม อ. ปราณบุรี จ. ประจวบคีรีขันธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

16.1 เพื่อเป็นแนวทางในการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ ของโรงงานผลิตสับปะรดกระ - ป๋องขนาดเล็ก

16.2 เพื่อนำข้อมูลที่ได้จากการควบคุมคุณภาพในครั้งนี้ ไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาคุณภาพการผลิตของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด มงคลกิจอุตสาหกรรม เพื่อนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพมาตรฐานระดับ ISO 9002

16.3 ผลที่ได้จากการศึกษาวิเคราะห์การควบคุมคุณภาพนี้ สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการตัดสินใจเลือกใช้วิธีการควบคุมคุณภาพที่เหมาะสมสำหรับโรงงานที่ผลิตสับปะรดกระป๋องโรงอื่นๆได้

1.7 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

1) กำหนดหัวข้อเรื่อง
2) สำรวจเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
3) กำหนดปัญหาที่จะทำการวิจัย
4) กำหนดข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย
5) กำหนดประชากรและขอบเขตของการทำวิจัย
6) กำหนดเครื่องมือรวบรวมข้อมูล
7) รวบรวมข้อมูล
8) ทำการวิเคราะห์ข้อมูล
9) เขียนรายงานผลการวิจัย

1.8 นิยามคำศัพท์เฉพาะ

คุณภาพ (Quality) หมายถึง ลักษณะของผลิตภัณฑ์ หรือ บริการที่ตรงตามความต้องการและเหมาะสมกับการใช้งาน โดยทั่วไปจะกำหนดโดยข้อกำหนด (Specification) หรือ มาตรฐาน (Standard) รวมทั้งการออกแบบให้จูงใจผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การควบคุม (Control) หมายถึง กระบวนการที่ใช้ในการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ ให้มีคุณสมบัติที่ตรงตามมาตรฐาน และหากพบว่ามีข้อบกพร่องที่แตกต่างออกไป ก็จะต้องมีการแก้ไข หรือวิเคราะห์เพิ่มเติม

การควบคุมคุณภาพ (Quality Control) หมายถึง การบริหารงานในด้านการควบคุมวัตถุดิบ การควบคุมการผลิต และการควบคุมผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีมาตรฐานตามที่ได้กำหนดไว้ รวมทั้งการคอยติดตามแก้ไขไม่ให้ผลิตภัณฑ์ที่สำเร็จออกมามีข้อบกพร่องและเสียหาย ซึ่งสามารถสร้างความพึงพอใจแก่ลูกค้าโดยที่มีต้นทุนต่ำที่สุด

การควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ (Statistical Quality Control) หมายถึง การนำหลักและวิธีการทางสถิติต่างๆ อันได้แก่ การเก็บรวบรวมข้อมูล (Collection of Data) การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis) การเปรียบเทียบและนำเสนอข้อมูลมาใช้เพื่อแก้ปัญหาต่างๆในระบบการผลิต มีการใช้เครื่องมือทางสถิติที่ใช้ควบคุมคุณภาพอันประกอบด้วย แผนภูมิควบคุม (Control Charts) และแผนการสุ่มตัวอย่าง (Sampling Plan)

แผนภูมิควบคุม (Control Charts) หมายถึง กราฟที่แสดงการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลที่รวบรวมมาจากการตรวจผลิตภัณฑ์ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง เพื่อดูว่ามีข้อมูลใดอยู่นอกขีดจำกัด และเนื่องมาจากสาเหตุใด

ผลิตภัณฑ์ (Product) หมายถึง สิ่งที่ได้จากการผลิต

ผู้ผลิต (Producer) หมายถึง ผู้ที่ทำให้เกิดผลตามที่ต้องการ ด้วยการอาศัยแรงงานหรือเครื่องจักร

ผู้บริโภค (Consumer) หมายถึง ผู้ซื้อ หรือ ผู้ใช้สินค้าโดยตรง และในอุตสาหกรรมการผลิต จะหมายถึง ผู้รับช่วงสินค้าต่อ

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ (Standard) หมายถึง การกำหนดลักษณะของผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นตัวบ่งถึงระดับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ เป็นเครื่องมือสำคัญในการเชื่อมโยงให้ผู้ออกแบบ ผู้ผลิต และผู้บริโภค มีความเข้าใจตรงกัน

วัตถุดิบ (Raw Material) หมายถึง สิ่งที่เตรียมไว้เพื่อผลิต หรือ ประกอบเป็นสินค้าสำเร็จรูป

อุตสาหกรรม (Industrial) หมายถึง การผลิตสิ่งของเพื่อให้เป็นสินค้า

รุ่น (Lot) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ใช้วัตถุดิบ กระบวนการผลิตเดียวกัน ในช่วงระยะเวลาใกล้เคียงกัน

ขนาดรุ่น (Lot size : N) หมายถึง จำนวนหน่วยในผลิตภัณฑ์หนึ่งรุ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดตัวอย่างรุ่น (Sample size : n) หมายถึง จำนวนหน่วยในตัวอย่างที่สุ่มมาจากผลิตภัณฑ์ 1 รุ่น

สับปะรดทั้งผล หมายถึง สับปะรดทั้งผลที่ตัดแต่งให้เป็นรูปทรงกระบอก

สับปะรดกระป๋อง หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากสับปะรด สารที่ใช้บรรจุ อาจมีวัตถุเจือปนสาร (Food Additive) และส่วนประกอบอื่น (Ingredient) รวมบรรจุอยู่ในกระป๋อง และผ่านกรรมวิธีใช้ความร้อน เพื่อยับยั้งการเจริญเติบโต หรือ ทำลายการขยายพันธุ์ของจุลินทรีย์

สารที่ใช้บรรจุ (Packing Modia) หมายถึง น้ำ น้ำสับปะรด สารให้ความหวานซึ่งมีคุณค่าทางโภชนาการ อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือ หลายอย่างที่บรรจุอยู่กับสับปะรดในสับปะรดกระป๋อง

น้ำหนักเนื้อ (Drained Weight) หมายถึง น้ำหนักเนื้อสับปะรดในสับปะรดกระป๋อง ที่แยกเอาสารที่ใช้บรรจุออกตามวิธีวิเคราะห์ที่ได้มาตรฐาน

Fill Weight หมายถึง น้ำหนักของเนื้อสับปะรดรวมกับน้ำหนักของกระป๋องที่ชั่งได้ก่อนเติมน้ำเชื่อม

Gross Weight หมายถึง น้ำหนักรวมของสับปะรดกระป๋องที่ปิดฝาแล้วรวมกับน้ำหนักกระป๋อง

กระป๋อง หมายถึง ภาชนะรูปทรงกระบอก ที่ทำด้วยแผ่นเหล็กเคลือบดีบุก แผ่นเหล็กไร้ดีบุกเคลือบโครเมียม (Chromium Plated Tin Free Steel) หรือแผ่นอลูมิเนียม มีฝาปิดหัวท้ายเคลือบด้วยแลกเกอร์ หรือไม่ก็ได้

ความจุของกระป๋อง หมายถึง ปริมาตรหรือน้ำหนักน้ำกลั่นเต็มกระป๋อง ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีและหลักเกณฑ์ที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์สับปะรดกระป๋องของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด มงคลกิจอุตสาหกรรม ได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งข้อมูลที่ได้มีทั้งที่เป็นข้อมูลคุณภาพและปริมาณ เพื่อใช้ในการสร้างแผนภูมิควบคุมคุณภาพและออกแบบแผนการสุ่มตัวอย่าง ซึ่งอาศัยทฤษฎีและหลักเกณฑ์ทางสถิติที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมคุณภาพ

2.1 ข้อมูล (Data)

จะแบ่งเป็นประเภทใหญ่ๆ 2 ประเภท คือ

2.1.1 ข้อมูลแบบตัวแปร (Variable Data) หรือ ข้อมูลเชิงปริมาณ เป็นข้อมูลที่มีรูปแบบที่ได้มาจากการวัด และสามารถที่จะมีค่าใดๆ ก็ได้ในช่วงนั้น ซึ่งข้อมูลเหล่านี้อาจเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า ข้อมูลต่อเนื่อง (Continuous Data)

2.1.2 ข้อมูลแบบคุณภาพ (Attribute data) เป็นข้อมูลที่มีรูปแบบที่สามารถมีค่าใดค่าหนึ่งแน่นอน ดังนั้นข้อมูลเหล่านี้อาจเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า ข้อมูลไม่ต่อเนื่อง (Discrete Data)

โดยทั่วไปแล้ว ข้อมูลแบบตัวแปรจะเป็นข้อมูลที่ได้จากการชั่งหรือวัด ส่วนข้อมูลคุณภาพเป็นข้อมูลที่ได้จากการนับจำนวน

2.2 การตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์

ในการตรวจสอบคุณภาพ โดยทั่วไปมักนิยมดูจากคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้โดยอาศัยการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ซึ่งมีอยู่ 3 วิธี คือ

2.2.1 การตรวจสอบผลิตภัณฑ์ทุกชิ้น (Screening Inspection)

ผลิตภัณฑ์ทุกชิ้นที่ผลิตได้จะต้องถูกตรวจสอบทั้งหมด เพื่อหาผลิตภัณฑ์ที่เสียจากผลิตภัณฑ์ทั้งหมด ซึ่งมีข้อดี คือ เป็นวิธีการที่ง่าย ไม่ต้องอาศัยวิธีการสุ่มตัวอย่างเข้ามาช่วย แต่มีข้อเสียที่เกิดขึ้น คือ ผู้ตรวจสอบจะเกิดความเบื่อหน่าย และทำให้เสียค่าใช้จ่ายรวมทั้งเวลามาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 การตรวจสอบผลิตภัณฑ์โดยสุ่มตัวอย่างจากรุ่น (Lot Sampling Inspection)

เป็นวิธีการตรวจสอบ โดยสุ่มตัวอย่างบางส่วน จากแต่ละรุ่นขึ้นมาทำการตรวจสอบ เพื่อใช้เป็นตัวแทน สรุปผลจากรุ่นนั้น ว่าจะยอมรับหรือปฏิเสธรุ่นนั้น ภายใต้เงื่อนไขต่างๆ ที่สร้างขึ้น ทำให้ลดค่าใช้จ่ายและเวลาในการตรวจสอบเมื่อเทียบกับวิธีการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ทุกชิ้น

2.2.3 การตรวจสอบผลิตภัณฑ์จากกระบวนการผลิต (Process Inspection)

เป็นการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ โดยเริ่มตั้งแต่กระบวนการผลิตจาก คน วัตถุดิบ และเครื่องจักร ไปสู่ผลผลิตที่ผลิตได้ ทำให้สามารถแก้ไขข้อผิดพลาดได้ทันที ณ จุดนั้นๆ

โดยในการศึกษาครั้งนี้จะเป็นการตรวจสอบผลิตภัณฑ์จากกระบวนการผลิต

2.3 แผนภูมิคุณภาพ (Control Chart)

เป็นกราฟที่ช่วยหาการเปลี่ยนแปลงข้อมูลที่ได้จากกระบวนการผลิต ซึ่งข้อมูลต่างๆ ที่ได้มาจากกระบวนการผลิตจะมีการเปลี่ยนแปลงไม่มากก็น้อย ขึ้นอยู่กับลักษณะผลิตภัณฑ์ และลักษณะของข้อมูลที่พิจารณาอยู่ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงอาจเกิดจากองค์ประกอบ 4 อย่างคือ

- กระบวนการ (Process)
- วัตถุดิบ (Materials)
- ผู้ควบคุม (Operators)
- อื่นๆ (Miscellaneous)

สำหรับแผนภูมิควบคุม แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. แผนภูมิควบคุมสำหรับข้อมูลแบบตัวแปร
2. แผนภูมิควบคุมสำหรับข้อมูลแบบคุณภาพ

2.3.1 แผนภูมิควบคุมสำหรับข้อมูลแบบตัวแปร

(Control Chart for Variable)

แผนภูมิที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้ คือ

1. แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเฉลี่ย หรือแผนภูมิ $\bar{x}$ ใช้สำหรับดูแนวโน้มศูนย์กลางซึ่งบอกให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยของผลิตภัณฑ์ ณ กระบวนการผลิตในขณะนั้น

2. แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน หรือ แผนภูมิ S บอกให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงของการกระจายของผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคำนวณหาเส้นพิกัดควบคุม

$$\overline{\overline{X}} = \frac{\sum_{i=1}^{m} \overline{X}_i}{m}$$

$$S_i = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^{n_i} \left(x_{ij} - \overline{X}_i\right)^2}{n_i - 1}}$$

$$\overline{S} = \frac{\sum_{i=1}^{m} S_i}{m}$$

$\overline{\overline{X}}$ คือ ค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยแต่ละกลุ่มรวมกัน

$\overline{X}_i$ คือ ค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ i

x_{ij} คือ ค่าของข้อมูลกลุ่มที่ i ลำดับที่ j

n_i คือ จำนวนข้อมูลภายในกลุ่มที่ i

m คือ จำนวนกลุ่ม

$\overline{S}$ คือ ค่าเฉลี่ยของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานแต่ละกลุ่มรวมกัน

S_i คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มที่ i

สำหรับแผนภูมิ $\overline{X}$ จะได้เส้นพิกัดควบคุมดังนี้

เส้นพิกัดควบคุมบน $UCL_{\bar{x}} = \overline{\overline{X}} + A_3\overline{S}$

เส้นพิกัดควบคุมล่าง $LCL_{\bar{x}} = \overline{\overline{X}} - A_3\overline{S}$

และแผนภูมิ S จะได้เส้นพิกัดควบคุม ดังนี้

เส้นพิกัดควบคุมบน $UCL_S = B_4\overline{S}$

เส้นพิกัดควบคุมล่าง $LCL_S = B_3\overline{S}$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ A_3 , B_3 , B_4 คือ ตัวประกอบที่ใช้ในการคำนวณ ซึ่งเปลี่ยนแปลงตามขนาดของกลุ่ม ซึ่งหาค่าได้จาก ตาราง ก. ในภาคผนวก

ในกรณีที่ปรากฏมีจุดอยู่นอกเส้นพิกัดควบคุม แสดงว่ามีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้นนี้อาจเกิดจากสาเหตุหลายๆ อย่าง ซึ่งอาจจะเป็นสาเหตุโดยบังเอิญซึ่งหาสาเหตุไม่ได้ หรือ สาเหตุที่ระบุได้ ถ้าข้อมูลที่จุดผิดปกติ เกิดจากสาเหตุที่ระบุได้ให้ทำการตัดจุดนั้นออก

แล้วจึงคำนวณค่า $\overline{\overline{X}}$ และค่า $\overline{S}$ ใหม่ดังนี้

$$\overline{\overline{X}}_{new} = \frac{\sum_{i=1}^{m} \overline{X}_i - \sum \overline{X}_d}{m - m_d} = \overline{\overline{X}}_0$$

$$\overline{S}_{new} = \frac{\sum_{i=1}^{m} S_i - \sum S_d}{m - m_d} = S_0$$

เมื่อ $\overline{X}_d$ และ S_d เป็นค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ที่ตกนอกเส้นพิกัดควบคุมของแผนภูมิ $\overline{X}$ และ แผนภูมิ S ตามลำดับ ส่วน m_d คือจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ถูกตัดออกไปในแผนภูมิ $\overline{X}$ และ แผนภูมิ S

จากนั้นจะได้แผนภูมิควบคุมใหม่หลังจากทำการตัดข้อมูลที่ตกออกนอกพิกัดควบคุมแล้ว โดยเริ่มพิจารณาจากแผนภูมิควบคุม S ก่อน จะได้เส้นพิกัดควบคุมใหม่ดังนี้

$$\sigma_0 = \frac{S_0}{c_4}$$

เส้นพิกัดควบคุมบน $UCL_{S_0} = B_6\sigma_0$

เส้นพิกัดควบคุมล่าง $LCL_{S_0} = B_5\sigma_0$

c_4 , B_5 , B_6 คือ ตัวประกอบที่ใช้ในการคำนวณ สามารถหาได้จากภาคผนวกในตาราง ก.

จากนั้นจึงนำมาพิจารณาและเปลี่ยนแปลงในแผนภูมิควบคุม $\overline{X}$ ซึ่งสามารถหาพิกัดควบคุมใหม่ได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เส้นพิกัดควบคุมบน $UCL_{\bar{X}_0} = \bar{X}_0 + A\sigma_0$

เส้นพิกัดควบคุมล่าง $LCL_{\bar{X}_0} = \bar{X}_0 - A\sigma_0$

A เป็นตัวประกอบที่ใช้ในการคำนวณ สามารถหาได้จาก ภาคผนวกในตาราง ก.

2.3.2 แผนภูมิควบคุมสำหรับข้อมูลแบบคุณภาพ

(Control Charts for Attributes)

แผนภูมิควบคุมคุณภาพแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

1. แผนภูมิควบคุมสำหรับสัดส่วนของเสีย หรือแผนภูมิ P เป็นแผนภูมิที่ควบคุมสัดส่วนของเสีย ในตัวอย่างหรือกลุ่มตัวอย่าง

2. แผนภูมิควบคุมสำหรับรอยตำหนิต่อหน่วย หรือแผนภูมิ U เป็นแผนภูมิที่แสดงจำนวนรอยตำหนิต่อหน่วย (Number of Defects)

2.3.2.1 แผนภูมิควบคุมสำหรับสัดส่วนของเสีย หรือแผนภูมิ P (Control Charts for Fraction)

ข้อมูลที่ใช้กับแผนภูมิ P คือ สัดส่วนของเสีย (P) ซึ่งหมายถึง สัดส่วนของจำนวนชิ้นของเสียในตัวอย่างต่อจำนวนทั้งหมดในตัวอย่าง โดยมีวัตถุประสงค์ในการใช้แผนภูมิดังนี้

1. เพื่อเป็นการหาระดับคุณภาพทั้งหมด
2. เพื่อชี้ให้เห็นถึงจุดที่มีคุณภาพดี และจุดที่มีคุณภาพไม่ดี

การคำนวณหาเส้นพิกัดควบคุม

$$\bar{P} = \frac{\sum_{i=1}^{m} n_i p_i}{\sum_{i=1}^{m} n_i}$$

$\bar{P}$ คือ สัดส่วนของเสียในตัวอย่างโดยเฉลี่ย

n_i คือ ขนาดตัวอย่างในแต่ละกลุ่ม

$n_i p_i$ คือ จำนวนชิ้นของเสียในแต่ละกลุ่มตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เส้นพิกัดควบคุมของแผนภูมิ P คือ

เส้นพิกัดควบคุมบน $$UCL_p = \overline{P} + 3\sqrt{\frac{\overline{P}(1-\overline{P})}{n_i}}$$

เส้นพิกัดควบคุมล่าง $$LCL_p = \overline{P} - 3\sqrt{\frac{\overline{P}(1-\overline{P})}{n_i}}$$

ในกรณีที่มีผลิตภัณฑ์บางกลุ่มอยู่นอกเส้นพิกัดควบคุมแสดงว่ามีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้นนี้ อาจเกิดจากสาเหตุหลายๆ อย่าง ซึ่งอาจจะเป็นสาเหตุโดยบังเอิญซึ่งหาสาเหตุไม่ได้ หรือสาเหตุที่ระบุได้ ถ้าข้อมูลที่จุดผิดปกติ เกิดจากสาเหตุที่ระบุได้ให้ทำการตัดจุดนั้นออก แล้วจึงคำนวณหาเส้นพิกัดควบคุมใหม่ โดยการหาค่า $\overline{P}$ ตัวใหม่ดังนี้

$$\overline{P}_{new} = \frac{\sum_{i=1}^{m} n_i p_i - \sum n_d p_d}{\sum_{i=1}^{m} n_i - \sum n_d}$$

เมื่อ $n_d p_d$ คือ จำนวนของเสียในกลุ่มที่ตกนอกเส้นพิกัดควบคุม

n_d คือ ขนาดตัวอย่างในกลุ่มที่ตกนอกเส้นพิกัดควบคุม

2.3.2.2 แผนภูมิควบคุมสำหรับรอยตำหนิต่อหน่วย หรือแผนภูมิ U เป็นแผนภูมิที่แสดงจำนวนรอยตำหนิต่อหน่วย (Number of Defects)

ข้อมูลที่ใช้กับแผนภูมิ U คือ จำนวนรอยตำหนิต่อหน่วย มีวัตถุประสงค์ในการใช้แผนภูมิดังนี้

1. เพื่อกำหนดระดับคุณภาพเฉลี่ยของสินค้า
2. เพื่อดึงดูดความสนใจของฝ่ายบริหาร เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงไปของระดับคุณภาพเฉลี่ย จะได้หาทางปรับปรุงกระบวนการผลิต เพื่อผลิตสินค้าที่มีคุณภาพสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เพื่อปรับปรุงคุณภาพสินค้า ความรู้ในระดับคุณภาพที่ผลิตได้จากกระบวนการผลิตจะช่วยให้ผู้บริหารและคนทำงาน เกิดแรงจูงใจในการหาทางปรับปรุงกระบวนการผลิตให้ดีขึ้นตลอดเวลา แผนภูมิควบคุมจะบอกได้ว่าแนวทางปรับปรุงที่กำลังดำเนินการอยู่นั้นถูกต้องหรือไม่ การใช้แผนภูมิควบคุมอย่างต่อเนื่องจะช่วยปรับปรุงกระบวนการผลิต

4. เพื่อประเมินความสามารถในการผลิตและการจัดการ ตราบใดที่กระบวนการผลิตยังอยู่ภายใต้การควบคุม ย่อมแสดงว่าผู้ควบคุมเครื่องและฝ่ายบริหารทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากแผนภูมิควบคุมรอยตำหนิต่อหน่วยสามารถประยุกต์ใช้ในการควบคุมจำนวนความผิดพลาดในการทำงาน ดังนั้นแผนภูมิควบคุมรอยตำหนิต่อหน่วยจึงสามารถประยุกต์ใช้ในงานการควบคุมด้านอื่นๆ เช่น การเงิน การขาย การบริหาร และอื่นๆ

5. เพื่อตัดสินใจว่าสินค้าที่ผลิตได้มีคุณภาพดีพอที่จะส่งให้ลูกค้าได้หรือไม่

สูตรสำหรับคำนวณเพื่อหาเส้นพิกัดควบคุม

$$\overline{U} = \frac{\sum_{i=1}^{m} C_i}{\sum_{i=1}^{m} n_i}$$

$\overline{U}$ คือ ค่าเฉลี่ยของจำนวนรอยตำหนิต่อหน่วย

C_i คือ จำนวนรอยตำหนิในแต่ละรุ่น

m คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

n_i คือ จำนวนตัวอย่างในแต่ละรุ่น

เส้นพิกัดควบคุมของแผนภูมิ U คือ

เส้นพิกัดควบคุมบน $UCL_u = \overline{U} + 3\sqrt{\frac{\overline{U}}{n_i}}$

เส้นพิกัดควบคุมล่าง $LCL_u = \overline{U} - 3\sqrt{\frac{\overline{U}}{n_i}}$

ในกรณีที่มีผลิตภัณฑ์บางกลุ่มตกออกนอกเส้นพิกัดควบคุม จำเป็นจะต้องหาเส้นพิกัดควบคุมใหม่ โดยการหาค่า $\overline{U}$ ตัวใหม่ ซึ่งได้จากการตัดจุดที่ตกนอกพิกัดที่ระบุสาเหตุได้ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\overline{U}_{new} = \frac{\sum_{i=1}^{m} C_i - \sum C_d}{\sum_{i=1}^{m} n_i - \sum n_d}$$

เมื่อ C_d คือ จำนวนของรอยตำหนิในกลุ่มที่ตกนอกเส้นพิกัดควบคุม

n_d คือ ขนาดตัวอย่างในกลุ่มที่ตกนอกเส้นพิกัดควบคุม

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า งานวิจัยส่วนใหญ่จะเก็บข้อมูลมาจากโรงงานอุตสาหกรรม หรือส่วนของกระบวนการผลิตที่สนใจ โดยข้อมูลจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ข้อมูลแบบตัวแปร และข้อมูลแบบคุณภาพ แล้วนำมาสร้างแผนภูมิแบบต่างๆ ตามลักษณะของข้อมูลที่เก็บมาได้ พร้อมทั้งหาแบบการสุ่มตัวอย่างที่เหมาะสม ตัวอย่างรายงานวิจัย เช่น

กฤษฎา มาลัยทอง และคณะ ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพของบริษัทรองเท้าบาจา (ประเทศไทย) จำกัด โดยการสุ่มตัวอย่างและศึกษาข้อบกพร่องที่สำคัญจากส่วนต่างๆ ของรองเท้าและนำข้อมูลมาสร้างแผนภูมิควบคุมคุณภาพ พร้อมทั้งหาแผนการสุ่มตัวอย่างที่เหมาะสม โดยแผนภูมิที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ แผนภูมิควบคุมรอยตำหนิและแผนภูมิอัตราส่วนของเสีย ส่วนแผนการสุ่มตัวอย่างนั้น ใช้แผนการสุ่มตัวอย่างที่อาศัยตารางมาตรฐานกรมทหาร 105D และแผนการสุ่มตัวอย่างแบบ Dodge-Romic โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป STATGRAPHIC ช่วยในการประมวลผลและช่วยทำการเปรียบเทียบเพื่อหาแผนการสุ่มตัวอย่างที่เหมาะสม โดยพิจารณาจากค่าจำนวนการตรวจสอบโดยเฉลี่ย (ATI) และแผนการวิเคราะห์ข้อมูลซึ่งศึกษาจากการสุ่มตัวอย่างสรุปได้ว่าจากพิกัดควบคุมบน (UCL) และพิกัดควบคุมล่าง (LCL) บอกลักษณะที่สำคัญที่เป็นรองเท้าเสียนั้น จะมีพิกัดควบคุมบนต่ำกว่าลักษณะที่ไม่สำคัญภายในส่วนประกอบเดียวกัน และพบว่าถ้าค่าเฉลี่ยของขบวนการผลิตมีค่ามากกว่า 0.03 ควรใช้แผนการสุ่มตัวอย่างที่อาศัยตารางมาตรฐานกรมทหาร 105D โดยทำการสุ่มตัวอย่างแบบปกติมีขนาดตัวอย่างเท่ากับ 4 คู่ หรือ 8 ข้าง จำนวนของเสียที่ยอมให้มีได้เป็น 0

กฤษณี โชตยาสีหนาท และคณะ ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพเครื่องบรรจุผลิตภัณฑ์นมสด ยู.เอช.ที. ขององค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย อำเภอมวกเหล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จังหวัดสระบุรี และนำข้อมูลที่ได้มาสร้างแผนภูมิควบคุม คือ แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ย และแผนภูมิควบคุมการกระจาย รวมทั้งหาแผนการสุ่มตัวอย่างที่เหมาะสม คือ แผนการสุ่มตัวอย่างแบบตัวแปร โดยใช้ตารางมาตรฐาน ANSI/ASQC Z1.9 ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้นำโปรแกรมสำเร็จรูปทางคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการประมวลผล คือ STATGRAPHIC และ MICROSOFT EXCEL

ธีรชัย วัฒนจินดา และคณะ ได้ทำการศึกษาการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ขนมปังของบริษัท เพรซิเดนท์ เบเกอรี่ โดยการสุ่มตัวอย่างขนมปังมาชั่งน้ำหนักและนำข้อมูลมาสร้างแผนควบคุมคุณภาพรวมทั้งหาแผนการสุ่มตัวอย่างที่เหมาะสม โดยแผนภูมิที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ แผนภูมิควบคุม $\overline{X}$, แผนภูมิ R และแผนภูมิอัตราส่วนของเสีย ส่วนแผนการสุ่มตัวอย่างนั้นใช้แผนการสุ่มตัวอย่างที่อาศัยตารางมาตรฐานกรมทหาร 105D แผนการสุ่มตัวอย่าง Dodge-Romic

สรัญยู ลายประดิษฐ์ และคณะ ได้ทำการศึกษาเรื่องการควบคุมคุณภาพการผลิตน้ำปลาทิพรส ของบริษัทไพโรจน์(ทั่งซังฮะ) จำกัด โดยการเก็บจำนวนขวดเสียขนาด 700 ซีซี ในแต่ละขั้นตอนการผลิต และนำข้อมูลที่ได้มาสร้างแผนภูมิควบคุม คือ แผนภูมิควบคุมสัดส่วนของเสีย (p –Chart) รวมทั้งแผนการสุ่มตัวอย่างที่เหมาะสม คือ แผนการสุ่มตัวอย่างแบบคุณภาพโดยใช้ตารางมาตรฐานกรมทหาร 105D และแผนการสุ่มตัวอย่างแบบ Dodge-Romic และใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเข้ามาช่วยในการประมวลผล และ แสดงผลในรูปแผนภูมิควบคุม คือ Microsoft Excel

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 แหล่งที่มาของข้อมูล

ในการศึกษาการควบคุมคุณภาพนี้ จะทำการเก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) ที่โรงงานของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด มงคลกิจอุตสาหกรรม โดยมีกระบวนการผลิตสับปะรดกระป๋องทั้งหมดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 รับวัตถุดิบ จะทำการชั่งน้ำหนักรถที่บรรทุกวัตถุดิบมาส่งก่อน จากนั้นนำไปตรวจสอบปริมาณสารไนเตรทด้วยกระดาษวัดไนเตรท ดังภาพที่ 3.1

ภาพที่ 3.1 ภาพแสดงการรับวัตถุดิบจากรถบรรทุกวัตถุดิบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ขั้นตอนที่ 2 ปอกเปลือกผลสับปะรดดิบ ดังภาพที่ 3.2

ภาพที่ 3.2 ภาพแสดงการปอกเปลือกผลสับปะรดดิบ

ขั้นตอนที่ 3 ทำความสะอาดสับปะรดดิบด้วยการล้างน้ำ

ขั้นตอนที่ 4 เจาะแกนสับปะรดด้วยเครื่องเจาะแกน ดังภาพที่ 3.3 และผลพลอยได้จากขั้นตอนนี้จะได้เศษเนื้อสับปะรดด้านข้างที่เกินขนาดของเครื่องเจาะแกน ซึ่งสามารถนำไปทำสับปะรดกวนได้

ภาพที่ 3.3 ภาพแสดงขั้นตอนการเจาะแกนสับปะรดที่ทำความสะอาดแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

35738

ขั้นตอนที่ 5 จิกตาสับปะรดออก แล้วล้างทำความสะอาดด้วยน้ำอีกที

ขั้นตอนที่ 6 นำสับปะรดเข้าเครื่องหั่นแว่น แยกชิ้นที่ดี และสมบูรณ์ ไว้บรรจุเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทหั่นแว่น (Slices)

ขั้นตอนที่ 7 ส่วนชิ้นสับปะรดที่ไม่สมบูรณ์นำเข้าเครื่องกระแทกชิ้น โดยจะได้เป็นผลิตภัณฑ์ประเภทชิ้น (Pieces)

ขั้นตอนที่ 8 คัดแยกสับปะรดที่กระแทกชิ้นแล้ว โดยปล่อยให้ชิ้นสับปะรดผ่านมาตามราง และทำการคัดชิ้นที่แตกหรือเสียออก ดังภาพที่ 3.4

ภาพที่ 3.4 ภาพแสดงขั้นตอนการคัดแยกชิ้นสับปะรด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 9 ขั้นตอนนี้พนักงานจะทำการบรรจุสับปะรดลงในกระป๋องให้เต็มก่อน แล้วจึงค่อยนำมาชั่งเพื่อดูค่าน้ำหนักที่แน่นอน และทำการตวงวัดให้ถูกต้องตามน้ำหนักบรรจุ ดังภาพที่ 3.5

ภาพที่ 3.5 ภาพแสดงการบรรจุสับปะรดลงในกระป๋อง

ขั้นตอนที่ 10 เติมน้ำเชื่อมที่เตรียมไว้แล้ว ให้ปริ่มกระป๋อง

ขั้นตอนที่ 11 นำกระป๋องที่บรรจุสับปะรดและน้ำเชื่อมแล้ว ผ่านรางไล่อากาศ ทำการตรวจสอบระดับความร้อน โดยการวัดอุณหภูมิที่กระป๋อง

ขั้นตอนที่ 12 นำสับปะรดกระป๋องเข้าเครื่องปิดฝา แล้วล้างกระป๋องให้สะอาด โดยใช้น้ำฉีด

ขั้นตอนที่ 13 นำสับปะรดกระป๋องเข้าหม้ออบฆ่าเชื้อประมาณ 1 ชั่วโมง

ขั้นตอนที่ 14 นำกระป๋องสับปะรดที่ผ่านการอบฆ่าเชื้อแล้ว เรียงเข้าพาเลท และทำการตรวจสอบน้ำหนักและรอยตำหนิ หลังจากนั้นจึงเก็บเข้าคลังสินค้าเพื่อรอการตรวจสอบจากลูกค้า

ขั้นตอนที่ 15 ลูกค้าจะทำการตรวจสอบคุณภาพก่อน หากมีการยอมรับสินค้าก็ทำการติดฉลากตามที่ลูกค้าต้องการ

ขั้นตอนที่ 16 ส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้า ตามวัน , เวลาที่กำหนดไว้

ในการศึกษาครั้งนี้ ได้ทำการเก็บข้อมูลเป็นระยะเวลา 10 วัน โดยเริ่มจากวันที่ 19 – 22 ต.ค. 2542 , วันที่ 26 – 30 ต.ค. 242 และวันที่ 1 พ.ย. 2542 โดยมีรายละเอียดในการเก็บข้อมูลดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) ขั้นตอนการรับวัตถุดิบ

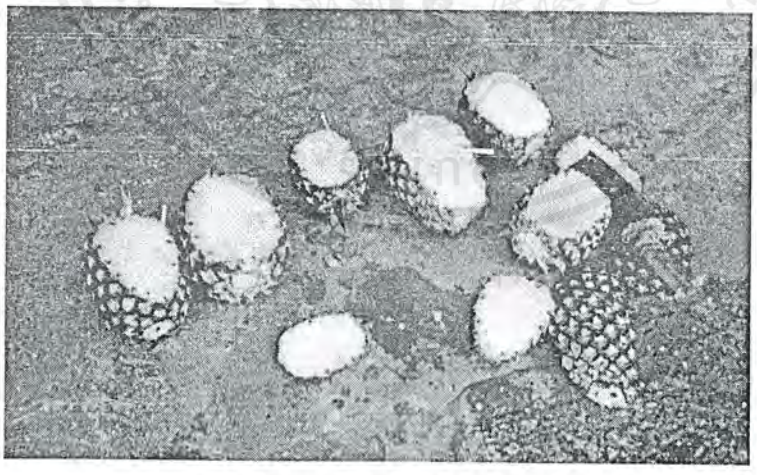
จะเป็นการวัดสารไนเตรทในผลสับปะรดดิบ โดยใช้กระดาษวัดไนเตรทได้ผลออกมาในหน่วย mg/l ซึ่งมีอุปกรณ์ที่ใช้ในขั้นตอนนี้ คือ มีด กระดาษวัดสารไนเตรท และ นาฬิกาจับเวลา ซึ่งมีวิธีเก็บข้อมูลดังนี้

- สุ่มสับปะรดตามจำนวนที่โรงงานกำหนด ดังตารางที่ 3.1 สับปะรดที่ถูกสุ่ม จะมีส่วนหนึ่งที่สามารถนำออกมาจากคันรถได้ และอีกส่วนหนึ่งไม่สามารถออกมาจากคันรถได้ เนื่องจากผลสับปะรดนั้นอยู่ด้านล่าง

<u>ตารางที่ 3.1</u> แสดงจำนวนผลสับปะรดที่ต้องทำการสุ่ม และน้ำหนักที่บรรทุก (ตัน) ตามประเภท ของรถ

ประเภทของรถ	จำนวนผลสับปะรดที่ต้องสุ่ม (ผล)	น้ำหนักที่บรรทุก (ตัน)
รถกระบะ 4 ล้อ ไม่มีลูกกรง	5	1 - 1.5
รถกระบะ 4 ล้อ มีลูกกรง	5	3 - 3.2
รถบรรทุก 6 ล้อ	10	8 - 8.5
รถบรรทุก 10 ล้อ	10	14 – 15

- เฉือนเนื้อสับปะรดออก เจาะเนื้อสับปะรดให้มีน้ำสับปะรดขึ้นมา
- จุ่มกระดาษวัดสารไนเตรทในเนื้อที่ชุ่มน้ำ ทิ้งไว้ 1 นาที ดังภาพที่ 3.6



ภาพที่ 3.6 ภาพแสดงการตรวจวัดสารไนเตรทในผลสับปะรดที่สามารถหยิบมาตรวจภายนอกคันรถได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ดึงกระดาษวัดสารไนเตรทออก หากมีเนื้อสับปะรดติดอยู่บนกระดาษวัดสารไนเตรทก็ให้เอาออก
- เทียบสีที่ปรากฏบนกระดาษวัดสารไนเตรท กับสีมาตรฐานบนกล่องบรรจุกระดาษวัดสารไนเตรท ทันที
- บันทึกผลลงบนแบบฟอร์มในตารางที่ 3.2

เนื่องจากข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลโดยใช้กระดาษวัดสารไนเตรทนั้น จะเป็นมาตราวัดเรียงลำดับ (Ordinal Scale) ซึ่งมี 7 ค่า คือ 0 , 10 , 25 , 50 , 100 , 250 และ 500 mg/l ซึ่งปรากฏผลในรูปสีบนกระดาษวัดสารไนเตรทที่จุ่มน้ำสับปะรดไว้ 1 นาที โดยเรียงลำดับจากสีขาว จนถึง สีม่วงเข้ม

จากการค้นคว้าและสอบถามจากทางโรงงานพบว่า ปริมาณสารไนเตรทที่มีในผลสับปะรดดิบนั้นมีระดับมาตรฐานอยู่ที่ 25 mg/l ทำให้โรงงานต้องรับสับปะรดที่มีปริมาณสารไนเตรทไม่เกิน 25 mg/l ทั้งนี้เพราะสารไนเตรทที่ตกค้างในสับปะรดกระป๋องหากมีปริมาณมากเกินระดับมาตรฐาน ส่วนหนึ่งจะทำให้เกิดผลเสียแก่ผลิตภัณฑ์คือทำให้กระป๋องภายในดำและเกิดการกัดกร่อนวัตถุที่เคลือบอยู่ภายในกระป๋องก่อให้เกิดสารเป็นพิษกับผู้บริโภคได้ และสารไนเตรทยังเป็นพิษในตัวมันเองอีกด้วย หากบริโภคเป็นเวลานานและเกิดการสะสมจะทำให้ระบบการขับของเสียในร่างกายของมนุษย์บกพร่อง การดำเนินการควบคุมคุณภาพจึงใช้แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าสัดส่วนในการวิเคราะห์ผล หากวัดปริมาณสารไนเตรทในผลสับปะรดได้ไม่เกิน 25 mg/l (0 , 10 และ 25) สับปะรดนั้นเป็นสับปะรดที่ดี แต่หากวัดปริมาณสารไนเตรทในผลสับปะรดได้มากกว่า 25 mg/l (50 , 100 , 250 และ 500) สับปะรดนั้นเป็นสับปะรดที่ไม่ดี แสดงตัวอย่างคำนวณค่าสัดส่วนในตารางที่ 3.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 ใบบันทึกผลแสดงการตรวจสอบวัตถุดิบในขั้นตอนการรับวัตถุดิบ

ใบบันทึกผลแสดงการตรวจสอบวัตถุดิบ

ประจำวันที่ _____ เดือน _____ ปี _____ แผ่นที่ _____

	คันที่	ชื่อเจ้าของรถ	ลักษณะรถ	เวลา	ปริมาณสารไนเตรทที่วัดได้ (mg)					P	REMARK
					ลูกที่1	ลูกที่2	ลูกที่3	ลูกที่4	ลูกที่5		
*	1	ประภาส	กระบะ	8.35	0	25	10	50	25	0.2	

P หมายถึง สัดส่วนของผลสับปะรดที่มีปริมาณสารไนเตรทเกินมาตรฐาน

ผู้ตรวจสอบ _____

* ตัวอย่างการบันทึกผล

2) ขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต

หลังจากที่ได้นำเอาชิ้นสับปะรดบรรจุลงในกระป๋องแล้ว จะทำการสุ่มมาตรวจสอบน้ำหนัก มีหน่วยเป็นกิโลกรัม โดยมีอุปกรณ์ที่ใช้ในขั้นตอนนี้ คือ ลูกตุ้มน้ำหนัก 1 กิโลกรัม เครื่องชั่งน้ำหนัก และถุงมือยาง ซึ่งมีวิธีเก็บข้อมูล ดังนี้

- ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องชั่งน้ำหนัก โดยทำการชั่งลูกตุ้มน้ำหนัก 1 กิโลกรัมที่ได้มาตรฐาน 3 ครั้ง
- สุ่มกระป๋องที่บรรจุสับปะรด ซึ่งผ่านการชั่งน้ำหนักจากพนักงานแล้ว มาตรวจสอบน้ำหนักของกระป๋องที่บรรจุเนื้อสับปะรด ดังภาพที่ 3.7 ในการสุ่มตัวอย่างนี้ได้อาศัยตารางที่ 3.6 มาช่วยในการกำหนดจำนวนตัวอย่าง ซึ่งจะกล่าวรายละเอียดในหัวข้อถัดไป ทั้งนี้ในการตรวจวัดต้องกระทำหลายๆครั้งใน 1 ชั่วโมง เพราะ กระป๋องสับปะรดที่วางซ้อนกันจะทำให้การนำกระป๋องที่อยู่ด้านล่างมาตรวจได้ยาก

ภาพที่ 3.7 ภาพแสดงการตรวจวัดน้ำหนักของผลิตภัณฑ์ก่อนปิดฝา

- ชั่งน้ำหนักสับปะรดกระป๋องที่สุ่มขึ้นมา
- อ่านค่าและบันทึกผลลงในตารางที่ 3.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 ใบบันทึกผลการตรวจวัดน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องระหว่างการผลิต

ใบบันทึกผลการตรวจวัดน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องระหว่างการผลิต

วันที่ : _____ PRODUCT/SIZE : _____ PRODUCT CODE : _____

BRAND/LABEL : _____ CONTRACT NO : _____

P.O. NO : _____ BUYER : _____

ลำดับที่	เวลา	น้ำหนักที่ชั่งได้ (FILL WEIGHT : KG)								$\overline{X}$	S	REMARK
		1	2	3	4	5	6	7	8			
* 1	8.00-9.00	2.56	2.6	2.58	2.5	2.55	2.59	2.58	2.57	2.5663	0.0311391	

$\overline{X}$ คือ ค่าเฉลี่ยของน้ำหนัก

S คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนัก

ผู้ตรวจสอบ : _____

* ตัวอย่างการบันทึกผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ขั้นตอนการตรวจวัดอุณหภูมิของสับปะรดกระป๋อง

หลังจากที่สับปะรดกระป๋องผ่านการตรวจสอบน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต และ เติมน้ำเชื่อม ก็จะส่งผ่านเข้าสู่รางไล่อากาศด้วยไอน้ำ และทำการวัดอุณหภูมิของสับปะรดที่ออกมาจากรางไล่อากาศก่อนที่จะปิดฝากระป๋อง มีหน่วยเป็นองศาเซลเซียส โดยมีอุปกรณ์ที่ใช้ในขั้นตอนนี้ คือ เทอร์โมมิเตอร์ ถุงมือ และ ผ้าสะอาด ซึ่งมีวิธีเก็บข้อมูลดังนี้

- สุ่มสับปะรดกระป๋องที่ผ่านออกจากรางไล่อากาศแล้ว โดยอาศัยตารางที่ 3.6 มาช่วยในการกำหนดจำนวนตัวอย่างเช่นกัน
- จุ่มก้านเทอร์โมมิเตอร์ไว้ที่จุดกึ่งกลางกระป๋องเพื่อทำการตรวจวัดอุณหภูมิของสับปะรดกระป๋องที่ผ่านออกมาจากรางไล่อากาศ ในการวัดต้องระวังไม่ให้ผลิตภัณฑ์เกิดความเสียหายขึ้น ซึ่งสามารถเกิดได้จากก้านเทอร์โมมิเตอร์ที่อาจทำให้ชิ้นสับปะรดแตกระหว่างการจุ่มเพื่อวัดอุณหภูมิได้ ดังรูปที่ 3.8

ภาพที่ 3.8 ภาพแสดงการตรวจวัดอุณหภูมิของสับปะรดกระป๋องผ่านออกจากรางไล่อากาศ

- คอยจนกว่าเข็มเทอร์โมมิเตอร์จะหยุดนิ่ง
- อ่านค่าอุณหภูมิที่วัดได้ แล้วบันทึกผลลงในตารางที่ 3.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 ใบบันทึกผลการตรวจวัดอุณหภูมิของสับปะรดกระป๋อง

ใบบันทึกผลการตรวจวัดอุณหภูมิของสับปะรดกระป๋อง

วันที่ : _____ PRODUCT/SIZE : _____ PRODUCT CODE : _____

BRAND/LABEL : _____ CONTRACT NO : _____

P.O. NO : _____ BUYER : _____

	ลำดับที่	เวลา	อุณหภูมิที่วัดได้ (C)										$\overline{X}$	S	REMARK
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
*	1	9.35	85	82	80	79	91	78	75	81	82	79	81.2	4.367	

$\overline{X}$ คือ ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิ

S คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอุณหภูมิ

ผู้ตรวจสอบ : _____

* ตัวอย่างการบันทึกผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) ขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนัก และรอยตำหนิต่อหน่วยของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต

เป็นการตรวจสอบน้ำหนักและรอยตำหนิต่อหน่วยของสับปะรดกระป๋องที่บรรจุเสร็จเรียบร้อยแล้ว โดยมีอุปกรณ์ที่ใช้ในขั้นตอนนี้ คือ ลูกตุ้มน้ำหนัก 1 กิโลกรัม เครื่องชั่งน้ำหนัก และ ถุงมือ ซึ่งมีวิธีเก็บข้อมูลดังนี้

- ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องชั่งน้ำหนัก โดยทำการชั่งลูกตุ้มน้ำหนัก 1 กิโลกรัม ที่ได้มาตรฐาน 3 ครั้ง
- สุ่มสับปะรดกระป๋องจากแต่ละชั้น ชั้นละ 5 กระป๋อง โดยอาศัยตารางที่ 3.6 มาช่วยในการกำหนดจำนวนตัวอย่างเช่นกัน ซึ่งสุ่มระหว่างการเรียงขึ้นพาเลท ภายหลังจากที่สับปะรดกระป๋องออกจากตู้อบฆ่าเชื้อแล้ว
- ชั่งน้ำหนัก และตรวจดูรอยตำหนิ (รอยบุบ) ดังภาพที่ 3.9

ภาพที่ 3.9 ภาพแสดงการสุ่มสับปะรดกระป๋องบรรจุเสร็จที่กำลังนำขึ้นเรียงบนพาเลท

- อ่านค่า แล้วบันทึกผล ลงในตารางที่ 3.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>ตารางที่ 3.5</u> ใบบันทึกผลการตรวจสอบน้ำหนักและรอยตำหนิของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต

ใบบันทึกผลการตรวจสอบน้ำหนักและรอยตำหนิ

ของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต

วันที่ : ________________ PRODUCT/SIZE : ______________ PRODUCT CODE: __________

BRAND/LABEL : ________________________________ CONTRACT NO : __________

P.O. NO : ____________ BUYER : ______________________________________

ลำดับที่	เวลา	PALAT	LEVEL	น้ำหนักตัวอย่าง: KG (Gross Weight					จำนวนกระป๋องบุบ	$\overline{X}$	S	REMARK
				1	2	3	4	5				
* 1	11.4	1	3	3.5	3.48	3.45	3.52	3.55	2	3.5	0.03808	

$\overline{X}$ คือ ค่าเฉลี่ยของน้ำหนัก

S คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนัก

ผู้ตรวจสอบ : ____________________

* ตัวอย่างการบันทึกผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การกำหนดจำนวนตัวอย่าง

จำนวนตัวอย่างที่จะเก็บในแต่ละวันจะใช้ตารางมาตรฐานทางการทหารของประเทศสหรัฐอเมริกา (ตารางมาตรฐาน 105D) ดังแสดงในตารางที่ 3.6 เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดตัวอย่างการใช้งาน เช่น ถ้าเราทราบว่าภายใน 1 วัน มีการผลิตสับปะรดกระป๋องจำนวน 1,200 กระป๋อง จากตารางที่ 3.6 จะได้ว่า จำนวนตัวอย่างที่ต้องเก็บต่อวันคือ 40 กระป๋อง หากจะเก็บข้อมูลทุกๆ 1 ชั่วโมง และเวลาทำงานเป็น 8 ชั่วโมง จะได้ว่า จะต้องเก็บตัวอย่างกระป๋อง ชั่งโมงละ 5 กระป๋อง

<u>ตารางที่ 3.6</u> ตารางมาตรฐาน 105D

ผลผลิตต่อวัน (หน่วย/วัน)	จำนวนตัวอย่าง (หน่วย/วัน)
60 - 110	10
111 - 180	15
181 - 300	25
301 - 500	30
501 - 800	35
801 - 1,300	40
1,301 - 3,200	50
3,201 - 8,000	60
8,001 - 22,000	85

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการวิจัยและวิจารณ์

จากการนำข้อมูลที่เก็บได้ในขั้นตอนต่างๆในการผลิตสับปะรดกระป๋องมาวิเคราะห์ โดยการใช้แผนภูมิควบคุมคุณภาพนั้น สามารถนำเสนอออกมาได้ในรูปแบบดังนี้

- ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการรับวัตถุดิบ
- ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต
- ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการตรวจวัดอุณหภูมิของสับปะรดกระป๋อง
- ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักและรอยตำหนิต่อหน่วยของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

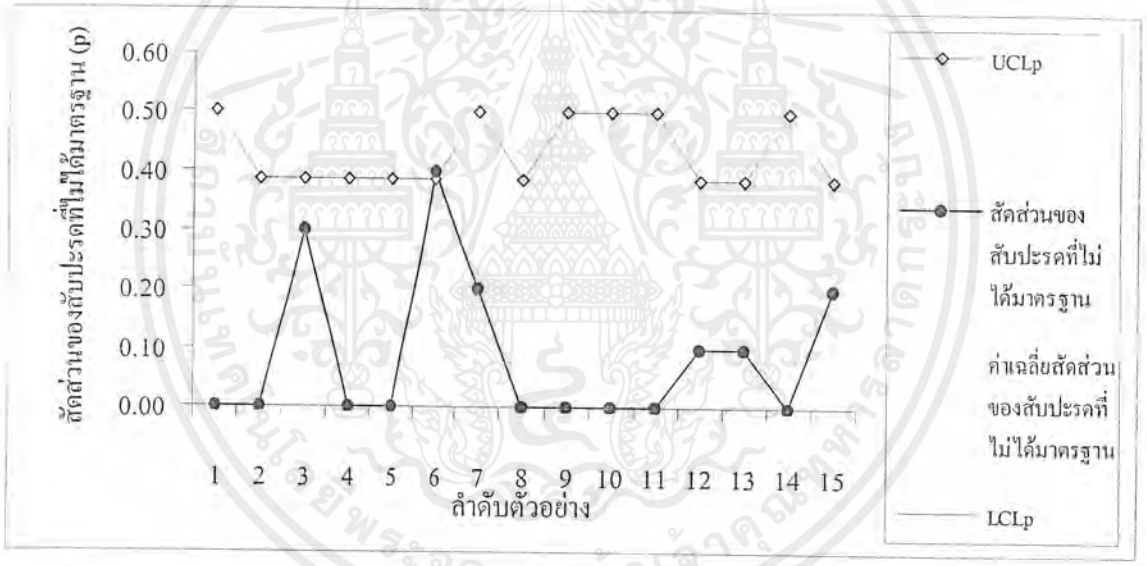
4.1 ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการรับวัตถุดิบ

เนื่องจากในขั้นตอนนี้จำนวนข้อมูลนั้นมีน้อย จึงได้ทำการสร้างแผนภูมิควบคุมคุณภาพ โดยแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ช่วง คือ

<u>ช่วงที่ 1</u> เป็นข้อมูลที่เก็บในระหว่างวันที่ 19 – 22 ตุลาคม พ.ศ. 2542

<u>ช่วงที่2</u> เป็นข้อมูลที่เก็บในระหว่างวันที่ 26 – 30 ตุลาคม พ.ศ. 2542 และ วันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2542

4.1.1 ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการรับวัตถุดิบระหว่างวันที่ 19–22 ตุลาคม พ.ศ. 2542



ภาพที่ 4.1 แผนภูมิควบคุมคุณภาพของค่าสัดส่วนของผลสับปะรดที่มีปริมาณสารไนเตรทมากกว่า 25 mg/l ระหว่างวันที่ 19 – 22 ตุลาคม พ.ศ. 2542

ภาพที่ 4.1 นี้สามารถหาเส้นพิกัดควบคุมต่างๆดังปรากฏในภาพได้ด้วยการนำสูตรจากทฤษฎีในบทที่ 2 มาหา นั่นคือสูตร

$$\overline{P} = \frac{\sum_{i=1}^{m} n_i p_i}{\sum_{i=1}^{m} n_i}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

n_i คือ จำนวนสับปะรดที่สุ่มขึ้นมาตรวจจากรถคันที่ i

$n_i p_i$ คือ จำนวนสับปะรดที่สุ่มขึ้นมาแล้วไม่ได้มาตรฐานที่ตรวจพบจากรถคันที่ i

เพื่อหาค่าเฉลี่ยของสัดส่วนของสับปะรดที่ไม่ได้มาตรฐาน ($\overline{P}$) ก็คือสับปะรดที่วัดค่าสารไนเตรทได้ออกมามากกว่า 25 mg/l คือการนำจำนวนผลสับปะรดที่ตรวจพบว่าไม่ได้มาตรฐานทั้งหมด ในที่นี้ตั้งแต่วันที่ 19-22 ตุลาคม พ.ศ. 2542 ซึ่งมีจำนวนสับปะรดที่ไม่ได้มาตรฐานทั้งสิ้น 12 ผล มาแล้วทำการหารด้วยจำนวนสับปะรดที่สุ่มขึ้นมาตรวจทั้งหมดในระหว่างวันที่ดังกล่าว ซึ่งสุ่มมาตรวจทั้งสิ้น 120 ผล ดังนั้นจะได้ผลการคำนวณออกเป็น $\overline{P} = 0.1$

เมื่อได้ค่า $\overline{P}$ มาแล้ว ก็จะได้ทำการคำนวณพิกัดควบคุมบน และพิกัดควบคุมล่างต่อไปโดยใช้สูตรดังนี้

เส้นพิกัดควบคุมบน $$UCL_p = \overline{P} + 3\sqrt{\frac{\overline{P}(1-\overline{P})}{n_i}}$$

เส้นพิกัดควบคุมล่าง $$LCL_p = \overline{P} - 3\sqrt{\frac{\overline{P}(1-\overline{P})}{n_i}}$$

โดยในการสุ่มตรวจสับปะรดแต่ละครั้งนั้น จำนวนสับปะรดที่ทำการสุ่มขึ้นมาจะแปรผันตามขนาดของคันรถ จึงทำให้พิกัดควบคุมบนและล่างมีขนาดต่างกันไป เช่น ในตัวอย่างลำดับที่ 1 (รถคันที่ 1) ได้ทำการสุ่มสับปะรดขึ้นมาตรวจเป็นจำนวน 5 ผล ด้วยกัน นั่นก็คือ n_i ที่ i = 1 จะมีค่าเท่ากับ 5 ($n_1 = 5$) แล้วนำค่า $\overline{P}$ และ n_i ที่ทราบลงไปแทนค่าในสูตรการหาพิกัดควบคุมบนและล่าง จะได้ค่าออกมาดังนี้

$UCL_p = 0.5025$

$LCL_p = -0.3025$

เนื่องจากค่าสัดส่วนนั้นมีค่าอยู่ระหว่าง 0 – 1 เท่านั้น ไม่สามารถเป็นค่าติดลบได้ ดังนั้นจึงได้ค่า

$LCL_p = 0$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้นก็ทำการคำนวณค่าพิกัดควบคุมบนและพิกัดควบคุมล่างของตัวอย่างลำดับอื่นๆต่อไปจนครบถ้วน ก็จะได้แผนภูมิควบคุมคุณภาพของค่าสัดส่วนของสับปะรดที่มีปริมาณสารไนเตรทมากกว่า 25 mg/l ออกมา

เมื่อพิจารณาต่อไปก็จะเห็นได้ว่ามีจุดที่ตกออกนอกพิกัดควบคุมบน คือ จุดที่ 6 เมื่อพบว่ามีจุดที่ตกออกนอกพิกัดควบคุมแล้ว จำเป็นที่จะต้องพิจารณาถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดการตกออกนอกพิกัดควบคุม หากสามารถหาสาเหตุได้เราจะทำการตัดจุดที่ตกออกนอกพิกัดควบคุมนั้นทิ้งไปแล้วทำการหาค่า $\overline{P}$ ใหม่ เพื่อเป็นการปรับปรุงแผนภูมิควบคุมให้ดีขึ้น หากไม่สามารถหาสาเหตุได้เราก็จะไม่ทำการตัดจุดที่ตกออกนอกพิกัดควบคุมนั้นทิ้ง แต่ถ้าหากไม่มีจุดตกออกนอกพิกัดควบคุมแล้วก็ไม่จำเป็นต้องมีการปรับปรุงแผนภูมิควบคุม

เราจะใช้สูตรต่อไปนี้ในการหาค่า $\overline{P}$ ใหม่ คือ

$$\overline{P}_{new} = \frac{\sum_{i=1}^{m} n_i p_i - \sum n_d p_d}{\sum_{i=1}^{m} n_i - \sum n_d}$$

เมื่อ $n_d p_d$ คือ จำนวนสับปะรดที่สุ่มขึ้นมาตรวจแล้วไม่ได้มาตรฐานในกลุ่มที่ตกนอกเส้นพิกัดควบคุม

n_d คือ จำนวนสับปะรดที่สุ่มขึ้นมาในกลุ่มที่ตกนอกเส้นพิกัดควบคุม

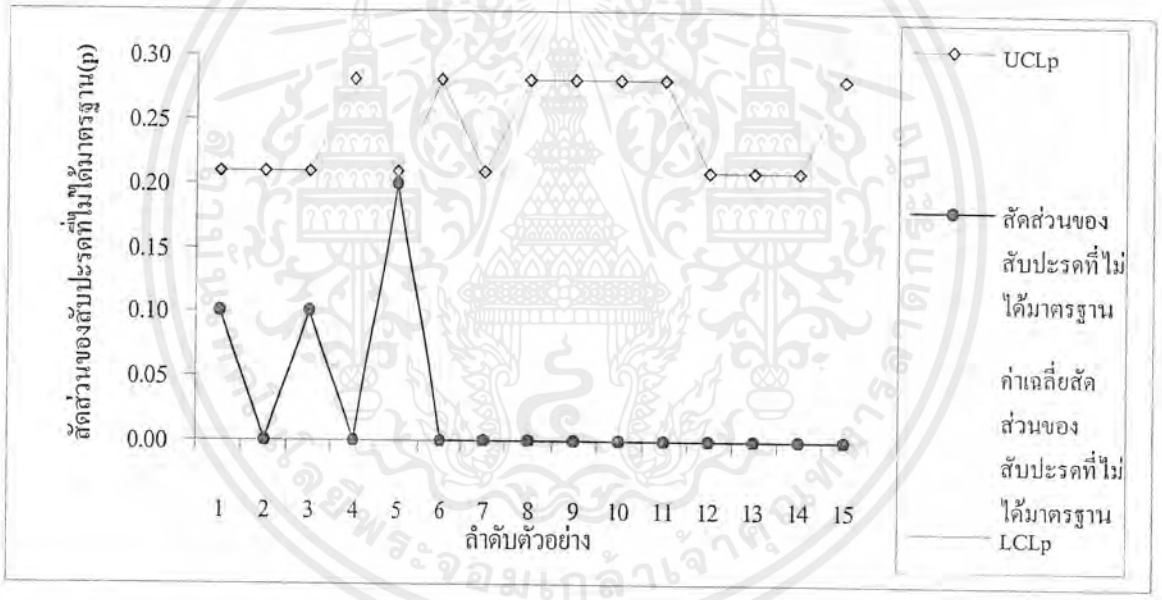
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อทำการคำนวณ โดยตัดกลุ่มที่ตกออกนอกพิกัดควบคุมแล้วโดยใช้สูตรข้างต้น จะได้ $\overline{P}$ = 0.0727 และทำการคำนวณหาพิกัดควบคุมบนและพิกัดควบคุมล่างใหม่โดยใช้สูตรเดิมเปลี่ยนแต่เพียงค่า $\overline{P}$ แล้ว จะได้เส้นพิกัดควบคุมใหม่ดังนี้

กลุ่มที่มี n = 5 จะได้ $UCL_p = 0.4236$, $LCL_p = 0$

กลุ่มที่มี n = 10 จะได้ $UCL_p = 0.3190$, $LCL_p = 0$

4.1.2 ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการรับวัตถุดิบระหว่างวันที่26–30 ตุลาคม พ.ศ. 2542 และ วันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2542



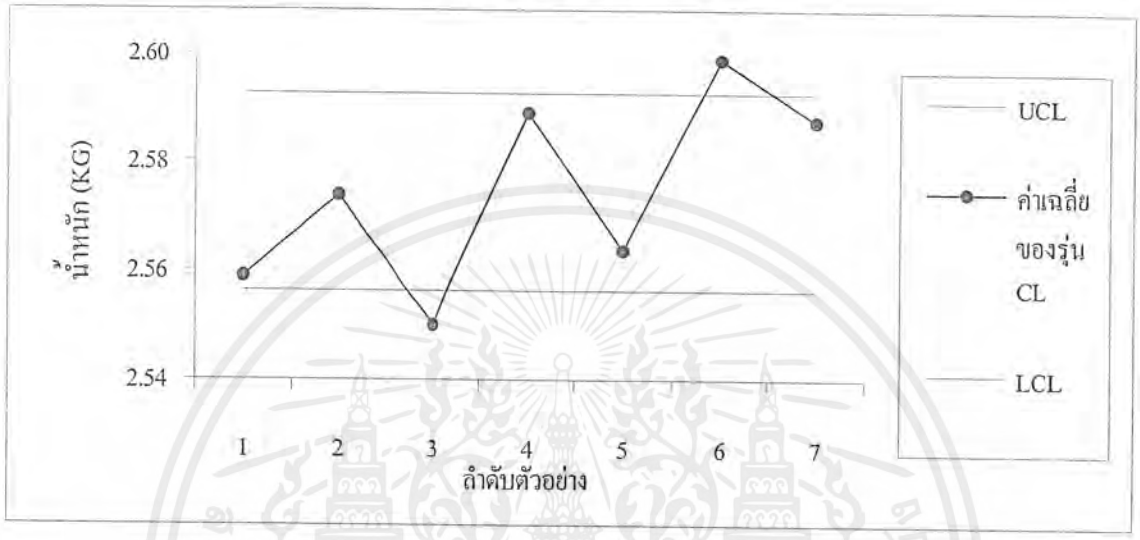
ภาพที่ 4.2 แผนภูมิควบคุมคุณภาพของค่าสัดส่วนของผลสับปะรดที่มีปริมาณสารไนเตรทมากกว่า 25 mg/l ระหว่างวันที่ 26-30 ตุลาคม พ.ศ. 2542 และวันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2542

จากภาพที่ 4.2 พบว่าไม่มีจุดใดตกออกนอกพิกัดควบคุมเลย ดังนั้น $\overline{P}$ = 0.0348

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต

4.2.1 ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต ประจำวันที่ 19 ตุลาคม พ.ศ. 2542



ภาพที่ 4.3 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต ประจำวันที่ 19 ตุลาคม พ.ศ. 2542

ในการสร้างแผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$ Chart) นั้นจะต้องเริ่มจากการหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ย ($\bar{S}$) เสียก่อน โดยหาจากข้อมูลดิบที่เก็บมาได้ในแต่ละวันว่า ในช่วงเวลาหนึ่งที่ไปเก็บข้อมูลมานั้นมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็นเท่าไหร่จากสูตร

$$S_i = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^{n}\left(x_{ij} - \overline{X}_i\right)^2}{n-1}}$$

S_i คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่างสับปะรดกลุ่มที่ i

$\overline{X}_i$ คือ ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างสับปะรดที่สุ่มขึ้นมากลุ่มที่ i

x_{ij} คือ ค่าของข้อมูลกลุ่มตัวอย่างสับปะรดที่สุ่มขึ้นมาของกลุ่มที่ i ลำดับที่ j

n คือ จำนวนสับปะรดกระป๋องที่สุ่มขึ้นมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้นเมื่อได้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่ละช่วงเวลาที่ไปเก็บตัวอย่างมาแล้วก็นำมาหาค่าเฉลี่ย จะได้ค่า $\overline{S}$ จากสูตร

$$\overline{S} = \frac{\sum_{i=1}^{m} s_i}{m}$$

m คือ จำนวนครั้งที่ทำการสุ่มในหนึ่งวัน

$\overline{S}$ คือ ค่าเฉลี่ยของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานแต่ละกลุ่มรวมกัน

นำค่าเฉลี่ยของรุ่นของตัวอย่างของสับปะรดกระป๋องที่สุ่มขึ้นมาในแต่ละช่วงเวลา ($\overline{X}_i$) ที่หามาได้นี้มาหาค่า $\overline{\overline{X}}$ โดยใช้สูตร

$$\overline{\overline{X}} = \frac{\sum_{i=1}^{m} \overline{X}_i}{m}$$

$\overline{\overline{X}}$ คือ ค่าเฉลี่ยของค่าเฉลี่ยแต่ละกลุ่มรวมกัน

เมื่อหาค่า $\overline{S}$ และค่า $\overline{\overline{X}}$ ได้แล้วก็จะนำมาทำการแทนลงในสูตรต่อไปนี้

เส้นพิกัดควบคุมบน $UCL_{\bar{x}} = \overline{\overline{X}} + A_3 \overline{S}$

เส้นพิกัดควบคุมล่าง $LCL_{\bar{x}} = \overline{\overline{X}} - A_3 \overline{S}$

โดยที่ A_3 คือค่าตัวประกอบที่สามารถเปิดหาได้จากตารางภาคผนวก ก. โดยค่านี้ขึ้นกับจำนวนตัวอย่างที่สุ่มขึ้นมา ซึ่งในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักในระหว่างการผลิตนั้น ในแต่ละรุ่นได้ทำการสุ่มสับปะรดขึ้นมาจำนวน 8 กระป๋องด้วยกัน เมื่อดูจากตารางแล้วจะได้ $A_3 = 1.099$

เมื่อคำนวณค่าออกมาโดยการแทนลงในสูตรข้างต้นแล้วจะได้

UCL = 2.5925

CL = 2.5745 = $\overline{\overline{X}}$

LCL = 2.5565

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และเมื่อได้ค่าต่างๆครบถ้วนแล้วก็นำมาวาดแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยได้ โดยแต่ละจุดแทนค่าเฉลี่ยในหนึ่งหน่วยตัวอย่าง ซึ่งในที่นี้คือช่วงเวลาแต่ละช่วงในหนึ่งวัน ก็จะได้แผนภูมิควบคุมดังภาพที่ 4.3

จากนั้นจึงทำการสร้างแผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S Chart) ขึ้นมาเพื่อใช้ประกอบการพิจารณาร่วมกันโดยใช้ค่าที่คำนวณได้มาจากการหาค่าเพื่อสร้าง $\bar{x}$ Chart ซึ่งค่าที่ได้ออกมาก่อนหน้านี้คือค่า S_i และ $\overline{S}$ เมื่อทราบค่าเหล่านี้แล้วก็นำลงไปแทนค่าในสูตร

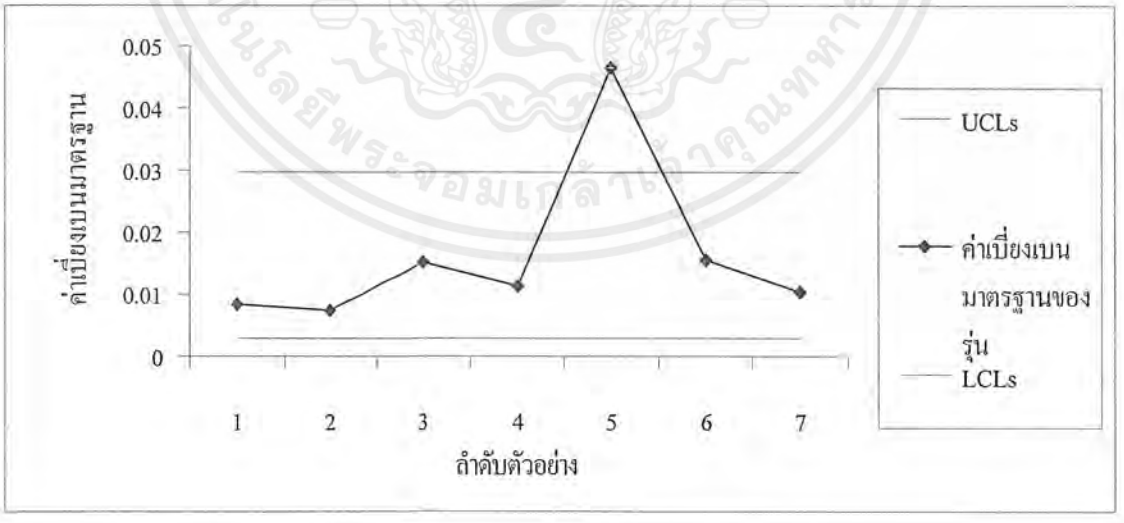
เส้นพิกัดควบคุมบน $UCL_S = B_4\overline{S}$

เส้นพิกัดควบคุมล่าง $LCL_S = B_3\overline{S}$

โดยที่ B_3 และ B_4 เป็นค่าที่เปิดหาได้จากตารางภาคผนวก ก. ที่ขึ้นกับจำนวนตัวอย่าง ในที่นี้ $B_3 = 0.185$ และ $B_4 = 1.815$

$$\text{UCL}_s = 0.0297$$
$$\overline{S} = 0.0164$$
$$\text{LCL}_s = 0.0030$$

จากนั้นก็จะได้แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานดังภาพที่ 4.4



ภาพที่ 4.4 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต ประจำวันที่ 19 ตุลาคม พ.ศ. 2542

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากภาพที่ 4.3 พบว่ามีจุดตกออกนอกพิกัดควบคุมบน 1 จุด คือ จุดที่ 6 และมีจุดตกออกนอกพิกัดควบคุมล่าง 1 จุด คือ จุดที่ 3 ดังนั้นจึงต้องมีการค้นหาสาเหตุของการตกออกนอกพิกัดควบคุมของข้อมูลว่าหาสาเหตุได้หรือไม่เช่นเดียวกับในเรื่องของการตรวจสอบในขั้นตอนการรับวัตถุดิบ หากหาสาเหตุได้จึงจะทำการตัดจุดที่ตกออกนอกพิกัดควบคุมนั้นเสียแล้วจึงคำนวณหาค่าต่างๆข้างต้นใหม่โดยใช้สูตร

$$\overline{\overline{X}}_{new} = \frac{\sum_{i=1}^{m} \overline{X}_i - \sum \overline{X}_d}{m - m_d} = \overline{X}_0$$

เมื่อ $\overline{X}_d$ เป็นค่าเฉลี่ย ที่ตกนอกเส้นพิกัดควบคุมของแผนภูมิ $\overline{X}$ และ แผนภูมิ S ตามลำดับ ส่วน m_d คือจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ถูกตัดออกไปในแผนภูมิ $\overline{X}$ และ แผนภูมิ S

จากนั้นจะได้แผนภูมิควบคุมใหม่หลังจากทำการตัดข้อมูลที่ตกออกนอกพิกัดควบคุมแล้ว โดยเริ่มพิจารณาจากแผนภูมิควบคุม S ก่อน หากที่ S Chart ไม่มีการตกออกนอกพิกัดควบคุมหรือถ้าหากว่าไม่มีการปรับปรุงแผนภูมิควบคุมแล้ว ค่า $\overline{S}$ ก็จะไม่เปลี่ยน แต่ถ้าหากมีการตกออกนอกพิกัดควบคุมก็จำเป็นที่ต้องคำนวณหาค่า $\overline{S}$ ใหม่โดยใช้สูตร

$$\overline{S}_{new} = \frac{\sum_{i=1}^{m} S_i - \sum S_d}{m - m_d} = S_0$$

S_d เป็นค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มที่ตกออกนอกพิกัดควบคุม

เราได้ค่า S_0 จากการคำนวณด้วยสูตรเบื้องต้นเป็นดังนี้คือ $S_0 = 0.06805$ แล้วนำไปแทนค่าลงในสูตรต่อไปนี้

$$\sigma_0 = \frac{S_0}{c_4}$$

จากนั้นก็จะได้ค่า ออกมา ในที่นี้ $\sigma_0 = 0.011342$ จากนั้นก็จะนำไปแทนค่าลงในสูตรหาเส้นพิกัดควบคุมใหม่ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เส้นพิกัดควบคุมบน $UCL_{S_0} = B_6\sigma_0$

เส้นพิกัดควบคุมล่าง $LCL_{S_0} = B_5\sigma_0$

c_4 , B_5 , B_6 คือ ตัวประกอบที่ใช้ในการคำนวณ สามารถหาได้จากภาคผนวกในตาราง ก. ในที่นี้ $c_4 = 0.9650$, $B_5 = 0.179$ และ $B_6 = 1.751$ แล้วนำมาแทนค่าลงในสูตร

จากนั้นจึงนำมาพิจารณาและเปลี่ยนแปลงในแผนภูมิควบคุม $\overline{X}$ ซึ่งสามารถหาพิกัดควบคุมใหม่ได้จากสูตร

เส้นพิกัดควบคุมบน $UCL_{\bar{x}_0} = \overline{X}_0 + A\sigma_0$

เส้นพิกัดควบคุมล่าง $LCL_{\bar{x}_0} = \overline{X}_0 - A\sigma_0$

A เป็นตัวประกอบที่ใช้ในการคำนวณ สามารถหาได้จาก ภาคผนวกในตาราง ก.

จากภาพที่ 4.4 พบว่ามีจุดตกออกนอกพิกัดควบคุมบน 1 จุด คือ จุดที่ 5 เมื่อทำการปรับปรุงแผนภูมิควบคุมค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานแล้วจะได้พิกัดควบคุมใหม่ดังนี้

$UCL_S = 0.0206$

$\overline{S} = 0.01134$

$LCL_S = 0.0021$

แล้วจึงทำการปรับปรุงแผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเฉลี่ยจะได้พิกัดควบคุมใหม่ดังนี้

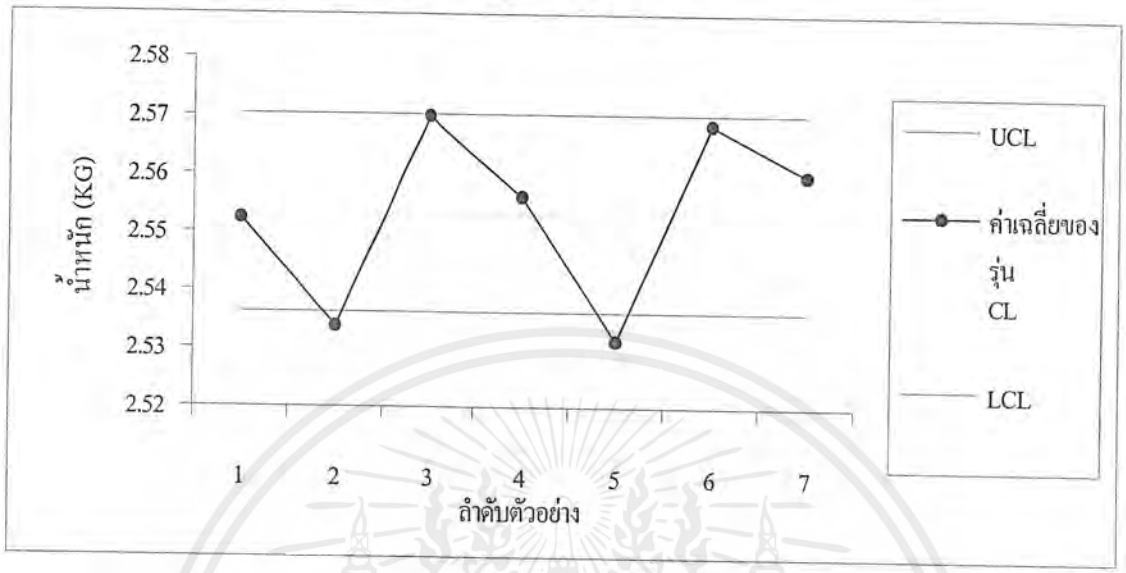
UCL = 2.5869

CL = 2.5745

LCL = 2.5620

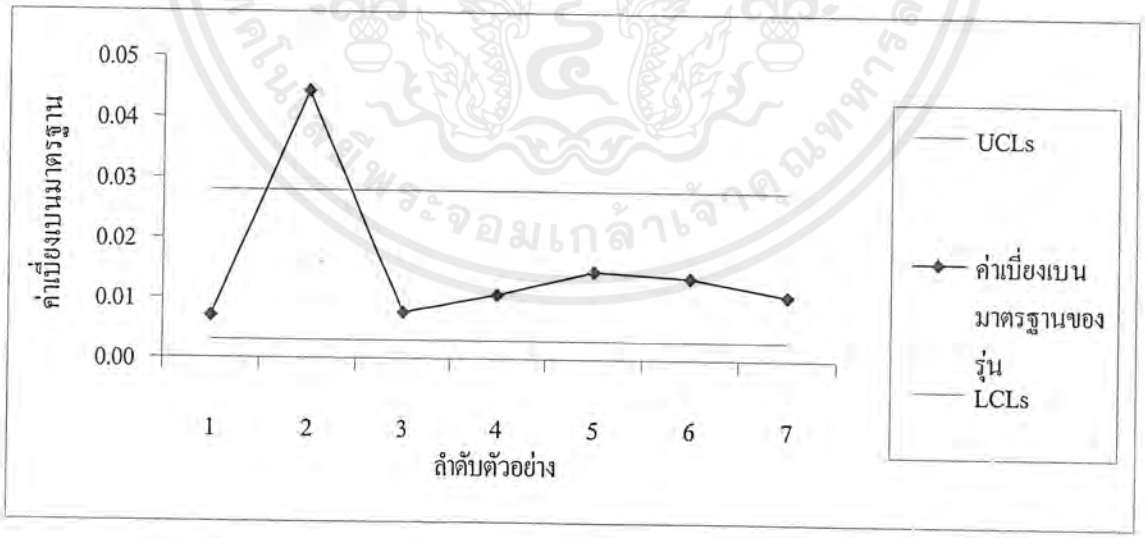
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2 ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต ประจำวันที่ 20 ตุลาคม พ.ศ. 2542



ภาพที่ 4.5 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต ประจำวันที่ 20 ตุลาคม พ.ศ. .2542

จากภาพที่ 4.5 พบว่ามีจุดตกออกนอกพิกัดล่าง 2 จุด คือ จุดที่ 2 และ 5 เมื่อปรับปรุงแผนภูมิควบคุมแล้วจะได้พิกัดควบคุมใหม่ดังนี้ UCL = 2.5732, CL = 2.5615 และ LCL = 2.5498

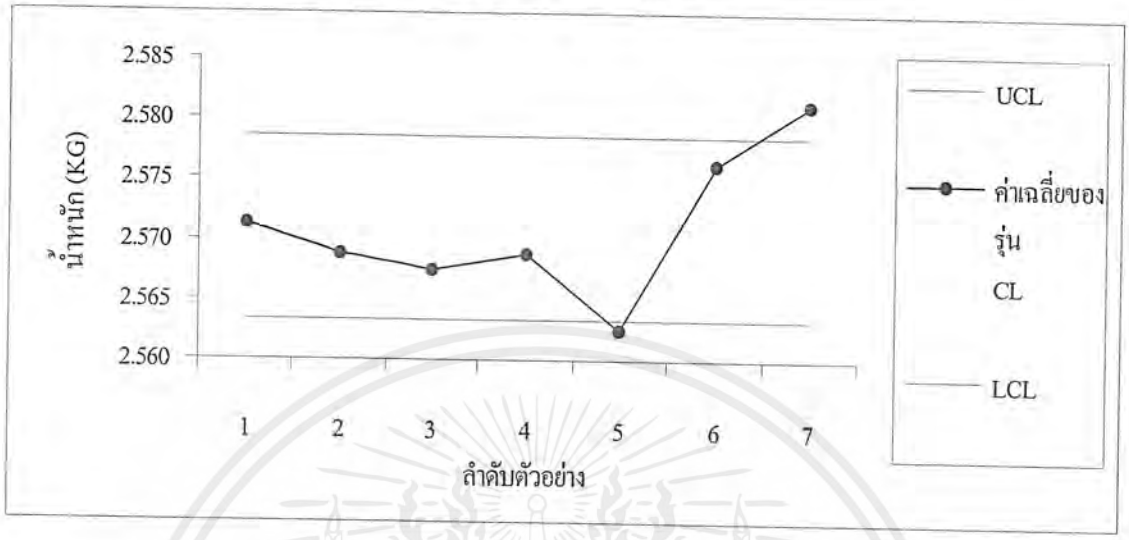


ภาพที่ 4.6 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต ประจำวันที่ 20 ตุลาคม พ.ศ. 2542

จากภาพที่ 4.6 พบว่ามีจุดตกออกนอกพิกัดควบคุมบน 1 จุด คือ จุดที่ 2 เมื่อปรับปรุงแผนภูมิควบคุมแล้วจะได้พิกัดควบคุมใหม่ดังนี้ $UCL_S = 0.1938$, $\overline{S} = 0.0107$ และ $LCL_S = 0.0019$

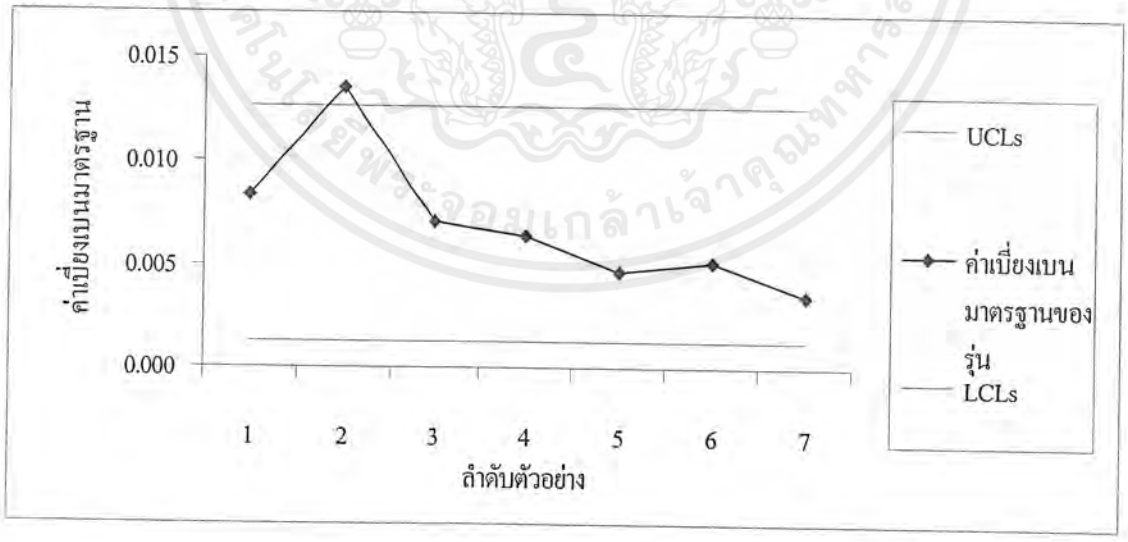
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3 ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต ประจำวันที่ 21 ตุลาคม พ.ศ. 2542



ภาพที่ 4.7 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต ประจำวันที่ 21 ตุลาคม พ.ศ. 2542

จากภาพที่ 4.7 พบว่ามีจุดที่ตกออกนอกพิกัดควบคุมบน 1 จุด คือ จุดที่ 7 และมีจุดที่ตกออกนอกพิกัดควบคุมล่าง 1 จุด คือ จุดที่ 5 เมื่อปรับปรุงแผนภูมิควบคุมแล้วจะได้พิกัดควบคุมใหม่ดังนี้ UCL = 2.5769, CL = 2.5705 และ LCL = 2.5640

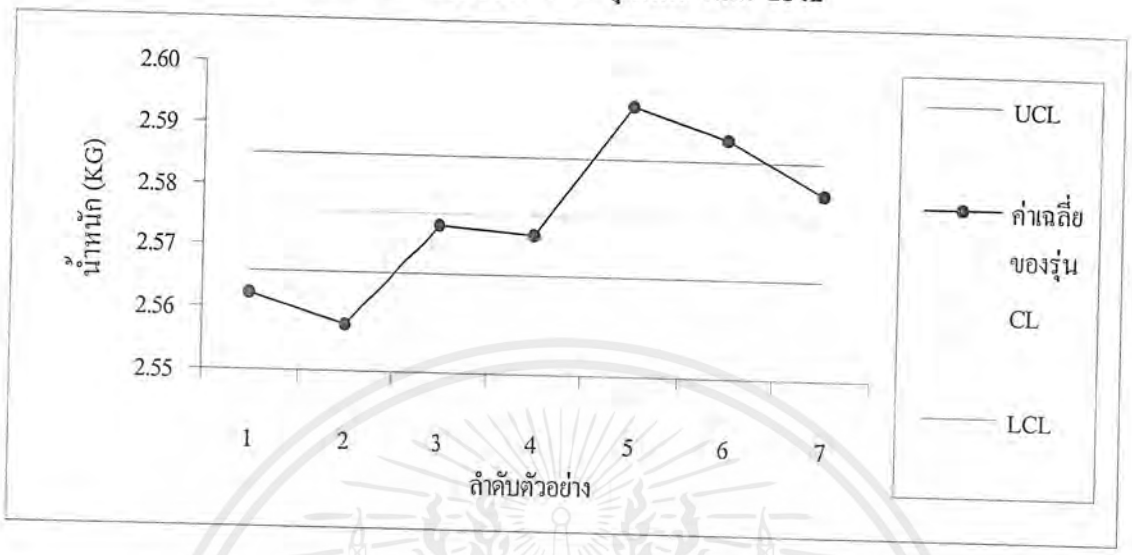


ภาพที่ 4.8 แผนภูมิควบคุมคุณภาพของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต ประจำวันที่ 21 ตุลาคม พ.ศ. 2542

จากภาพที่ 4.8 พบว่ามีจุดตกออกนอกพิกัดควบคุมบน 1 จุด คือ จุดที่ 2 เมื่อปรับปรุงแผนภูมิควบคุมแล้วจะได้พิกัดควบคุมใหม่ดังนี้ $UCL_S = 0.0106$, $\overline{S} = 0.0059$ และ $LCL_S = 0.0011$

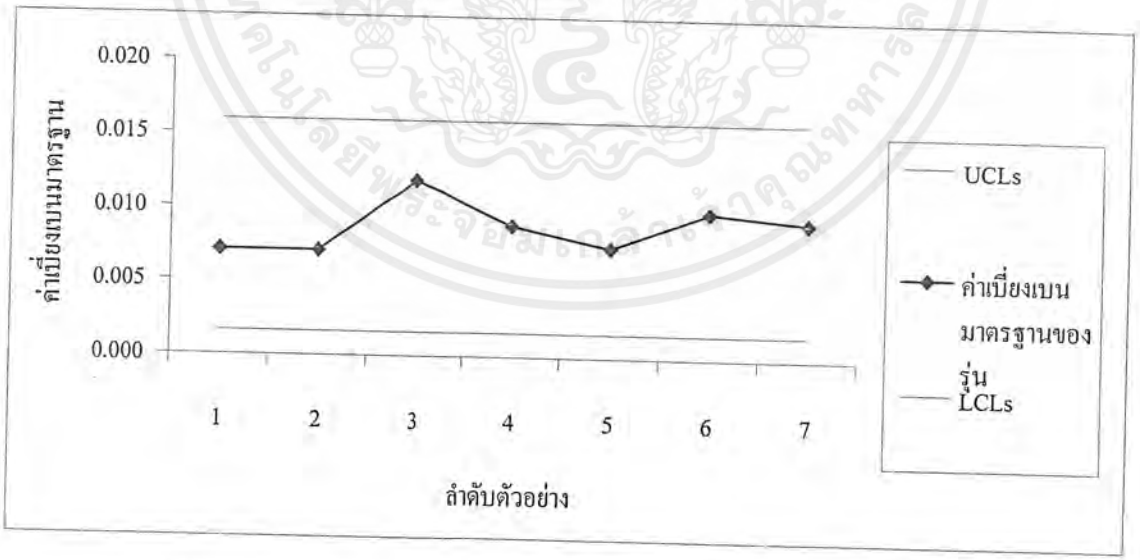
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.4 ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต ประจำวันที่ 22 ตุลาคม พ.ศ. 2542



ภาพที่ 4.9 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต ประจำวันที่ 22 ตุลาคม พ.ศ. 2542

จากภาพที่ 4.9 พบว่ามีจุดตกออกนอกพิกัดควบคุมบน 2 จุด คือ จุดที่ 5 และ 6 และมีจุดตกออกนอกพิกัดควบคุมล่าง 2 จุด คือ จุดที่ 1 และ 2 เมื่อปรับปรุงแผนภูมิควบคุมแล้วจะได้พิกัดควบคุมใหม่ดังนี้ UCL = 2.5847, CL = 2.5754 และ LCL = 2.5661

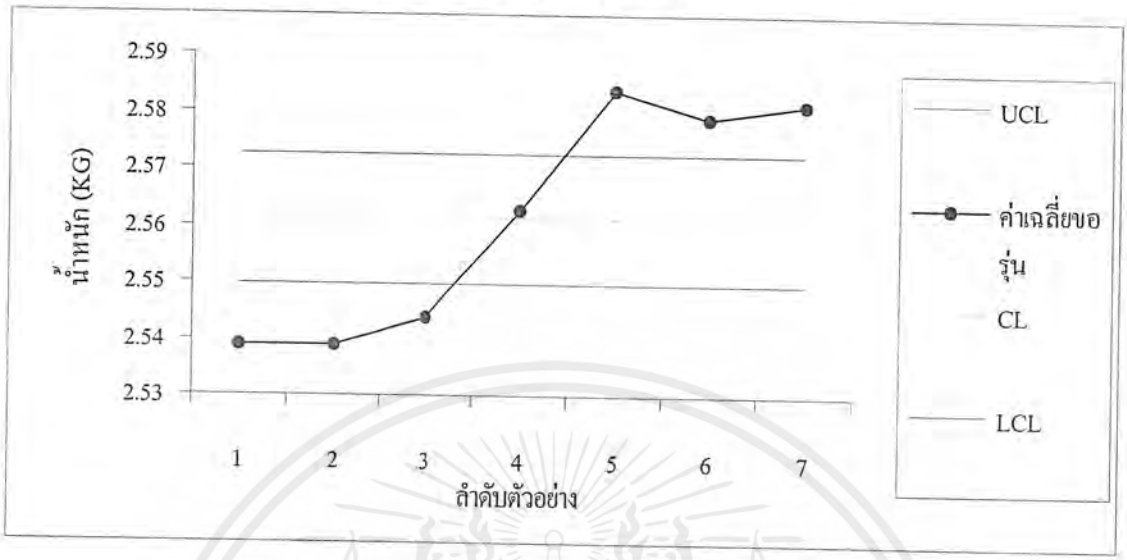


ภาพที่ 4.10 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต ประจำวันที่ 22 ตุลาคม พ.ศ. 2542

จากภาพที่ 4.10 พบว่าไม่มีจุดใดตกออกนอกพิกัดควบคุม ดังนั้น $UCL_S = 0.0159$, $\overline{S} = 0.0088$ และ $LCL_S = 0.0016$

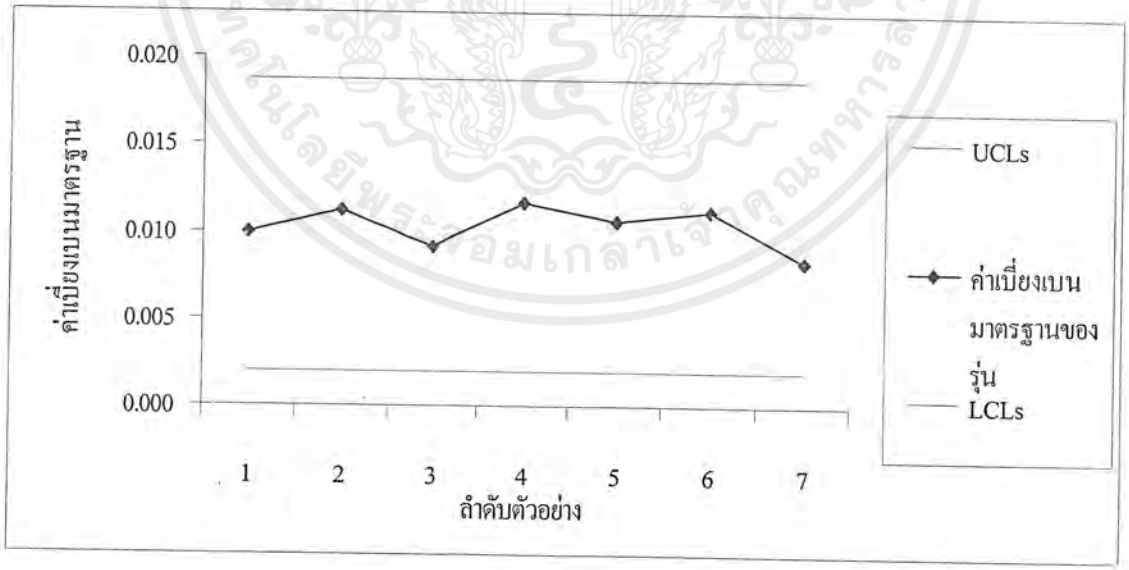
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.5 ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต ประจำวันที่ 26 ตุลาคม พ.ศ. 2542



ภาพที่ 4.11 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต ประจำวันที่ 26 ตุลาคม พ.ศ. 2542

จากภาพที่ 4.11 พบว่ามีจุดที่ตกอยู่ภายใต้พิกัดควบคุมเพียงจุดเดียว คือ จุดที่ 4 เมื่อปรับปรุงแผนภูมิควบคุมแล้วจะได้พิกัดควบคุมใหม่ดังนี้ UCL = 2.5734 , CL = 2.5625 และ LCL = 2.5516

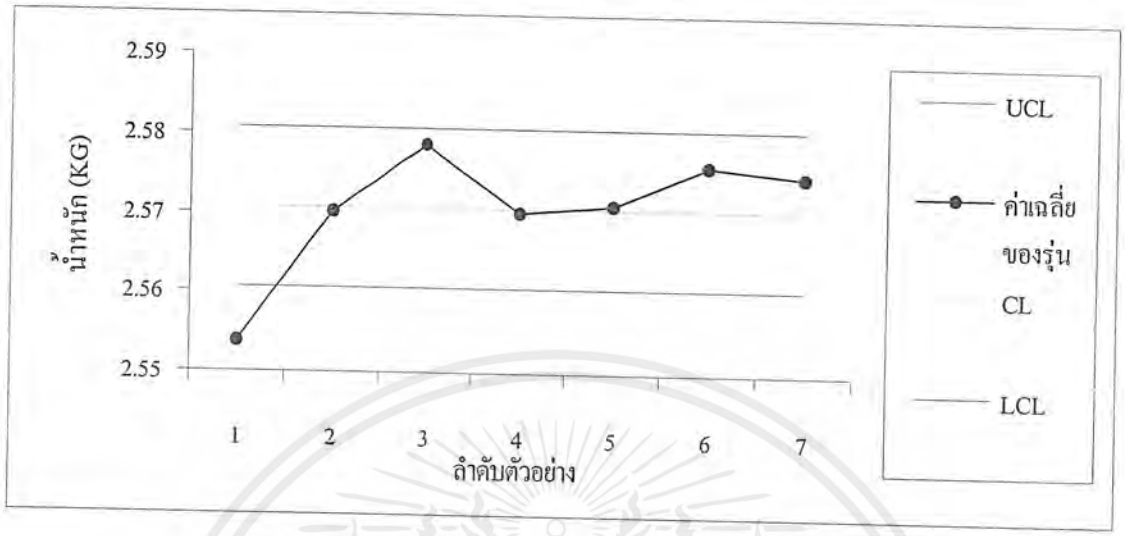


ภาพที่ 4.12 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต ประจำวันที่ 26 ตุลาคม พ.ศ. 2542

จากภาพที่ 4.12 พบว่าไม่มีจุดใดตกออกนอกพิกัดควบคุม ดังนั้น $UCL_s = 0.0187$, $\overline{S} = 0.0103$ และ $LCL_s = 0.0019$

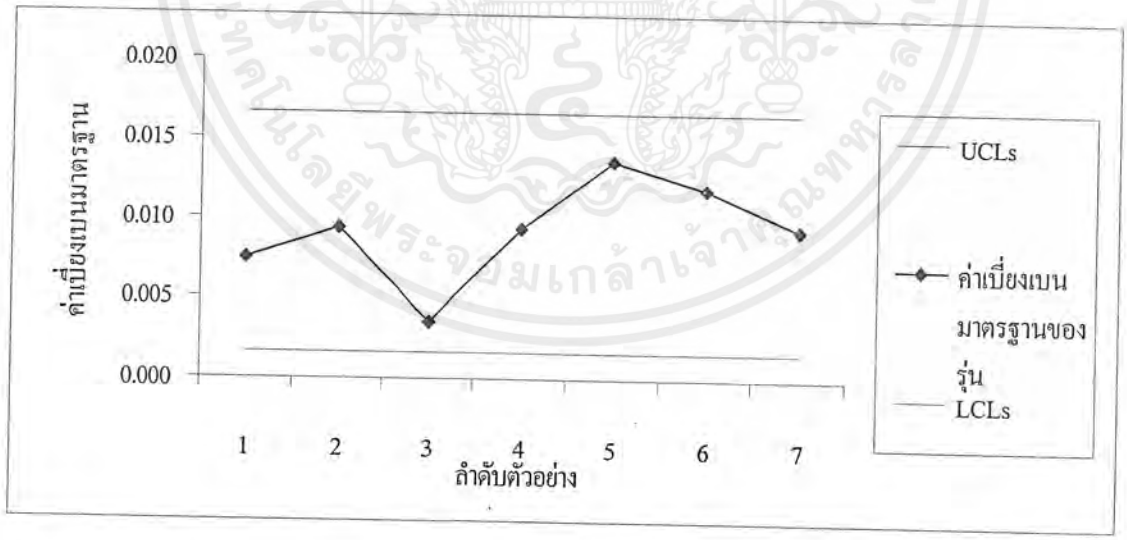
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.6 ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต ประจำวันที่ 27 ตุลาคม พ.ศ. 2542



ภาพที่ 4.13 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต ประจำวันที่ 27 ตุลาคม พ.ศ. 2542

จากภาพที่ 4.13 พบว่ามีจุดตกออกนอกพิกัดควบคุมล่าง 1 จุด คือ จุดที่ 1 เมื่อปรับปรุงแผนภูมิควบคุมแล้วจะได้พิกัดควบคุมใหม่ดังนี้ UCL = 2.5833, CL = 2.5735 และ LCL = 2.5638

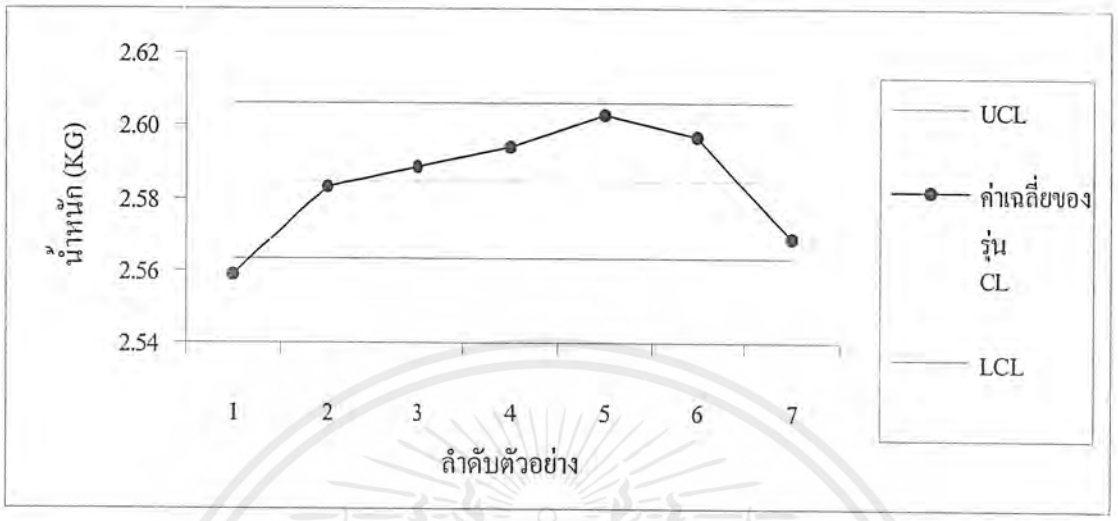


ภาพที่ 4.14 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต ประจำวันที่ 27 ตุลาคม พ.ศ. 2542

จากภาพที่ 4.14 พบว่าไม่มีจุดใดตกออกนอกพิกัดควบคุม ดังนั้น $UCL_S = 0.0166$, $\overline{S} = 0.0092$ และ $LCL_S = 0.0017$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.7 ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต ประจำวันที่ 28 ตุลาคม พ.ศ. 2542



ภาพที่ 4.15 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต ประจำวันที่ 28 ตุลาคม พ.ศ. 2542

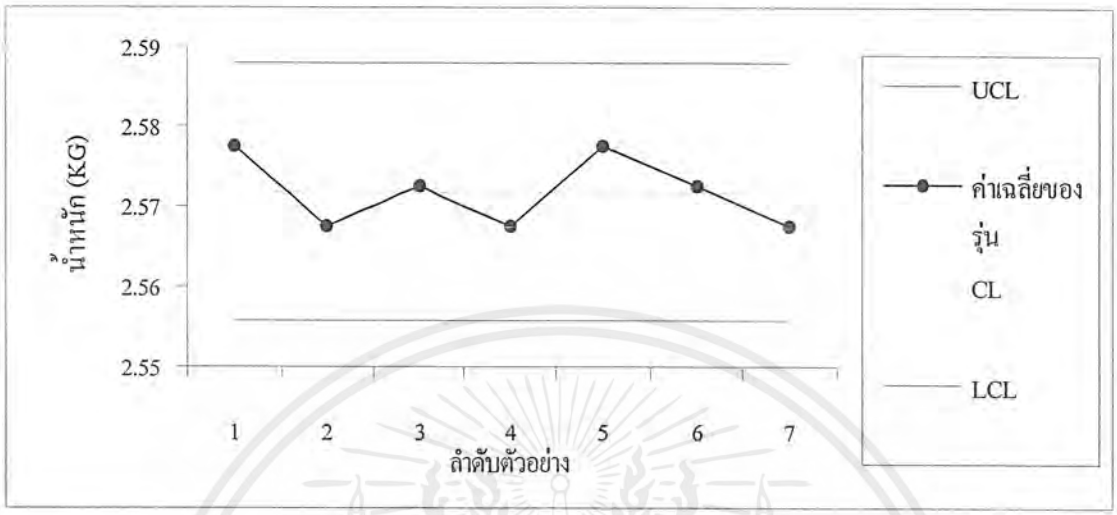
จากภาพที่ 4.15 พบว่ามีจุดตกออกนอกพิกัดควบคุมล่าง 1 จุด คือ จุดที่ 1 เมื่อปรับปรุงแผนภูมิควบคุมแล้วจะได้พิกัดควบคุมใหม่ดังนี้ UCL = 2.6022 , CL = 2.5891 และ LCL = 2.5760

ภาพที่ 4.16 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต ประจำวันที่ 28 ตุลาคม พ.ศ. 2542

จากภาพที่ 4.16 พบว่ามีจุดตกออกนอกพิกัดควบคุมบน 1 จุด คือ จุดที่ 1 เมื่อปรับปรุงแผนภูมิควบคุมแล้วจะได้พิกัดควบคุมใหม่ดังนี้ $UCL_S = 0.0216$, $\overline{S} = 0.0119$ และ $LCL_S = 0.0022$

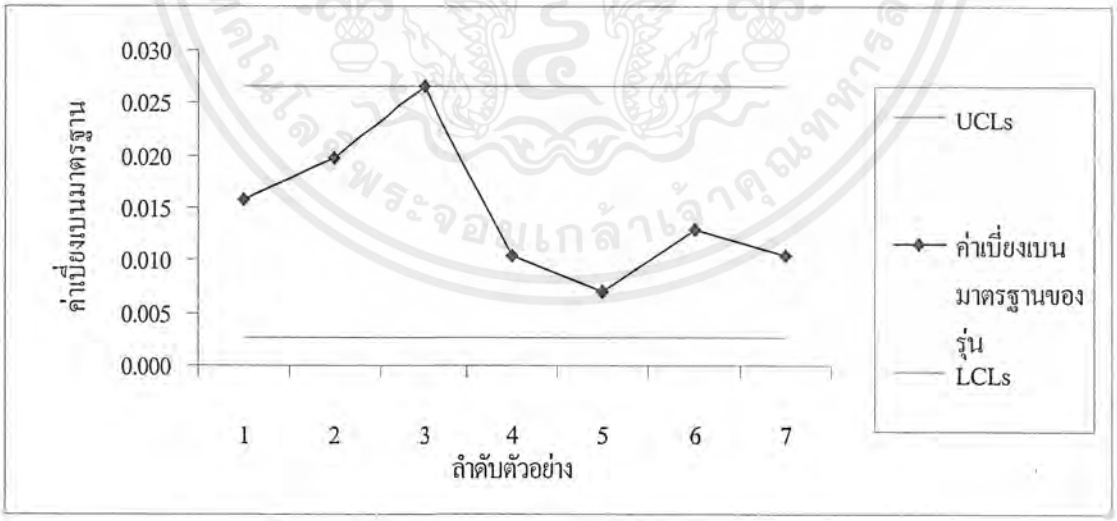
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.8 ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต ประจำวันที่ 29 ตุลาคม พ.ศ. 2542



ภาพที่ 4.17 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต ประจำวันที่ 29 ตุลาคม พ.ศ. 2542

จากภาพที่ 4.17 พบว่าไม่มีจุดใดตกออกนอกพิกัดควบคุม ดังนั้น UCL = 2.5879 , CL = 2.5718 และ LCL = 2.5556

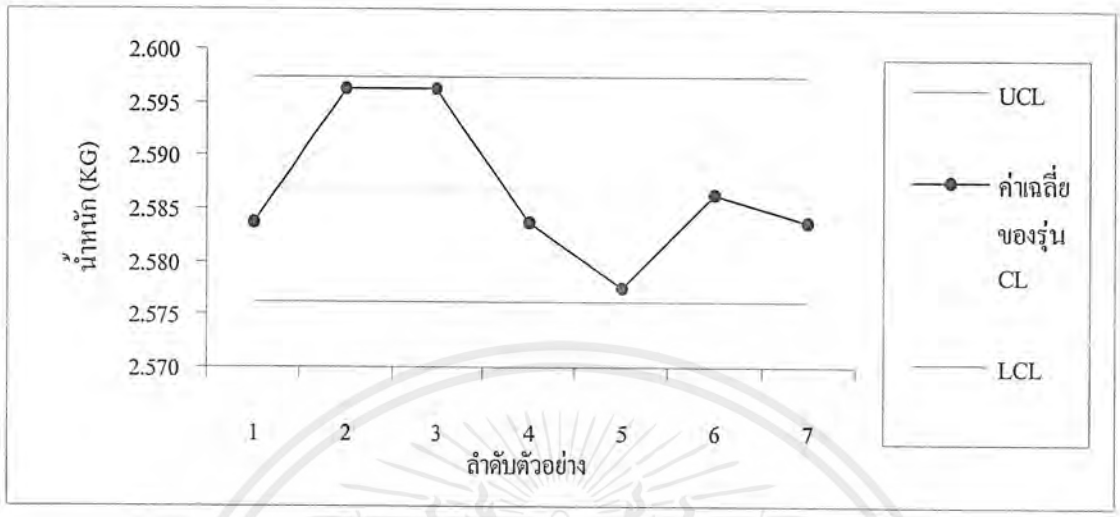


ภาพที่ 4.18 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต ประจำวันที่ 29 ตุลาคม พ.ศ. 2542

จากภาพที่ 4.18 พบว่าไม่มีจุดใดตกออกนอกพิกัดควบคุม ดังนั้น $UCL_S = 0.0266$, $\overline{S} = 0.0103$ และ $LCL_S = 0.0027$

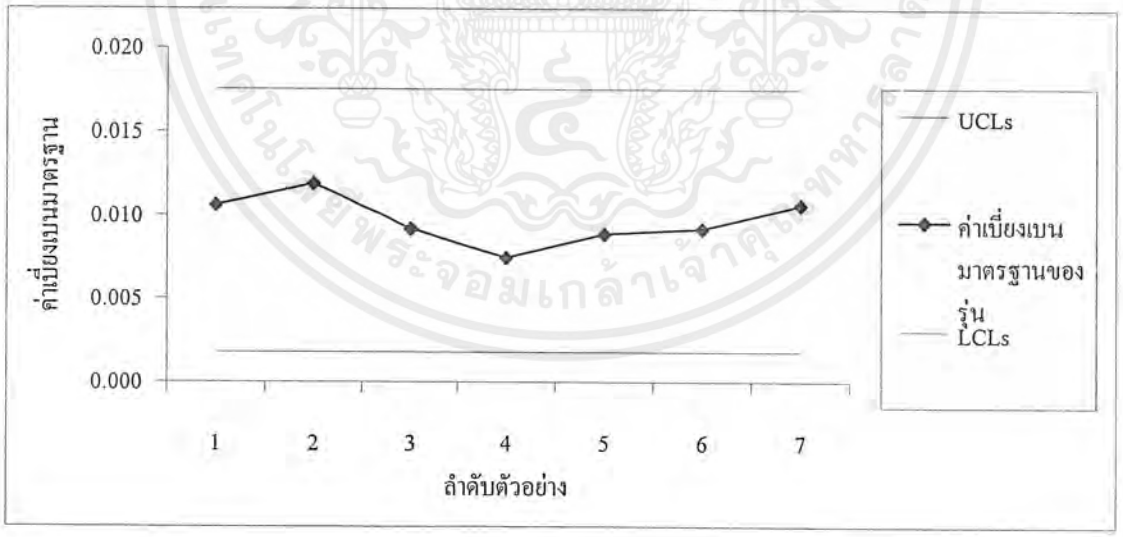
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.9 ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต ประจำวันที่ 30 ตุลาคม พ.ศ. 2542



ภาพที่ 4.19 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต ประจำวันที่ 30 ตุลาคม พ.ศ. 2542

จากภาพที่ 4.19 พบว่าไม่มีจุดใดตกออกนอกพิกัดควบคุม ดังนั้น UCL = 2.5974 , CL = 2.5868 และ LCL = 2.5762

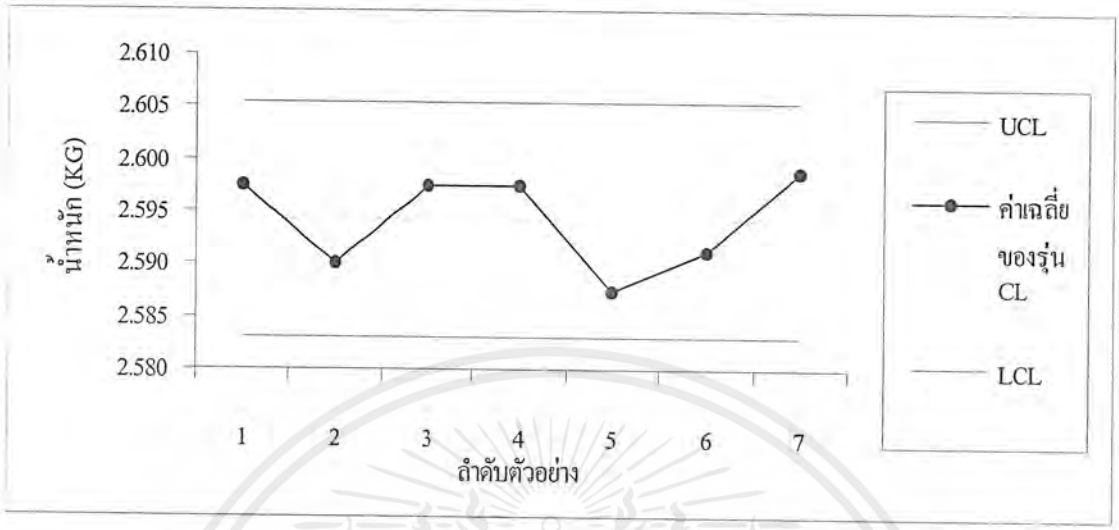


ภาพที่ 4.20 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต ประจำวันที่ 30 ตุลาคม พ.ศ. 2542

จากภาพที่ 4.20 พบว่าไม่มีจุดใดตกออกนอกพิกัดควบคุม ดังนั้น $UCL_S = 0.0176$, $\overline{S} = 0.0097$ และ $LCL_S = 0.0018$

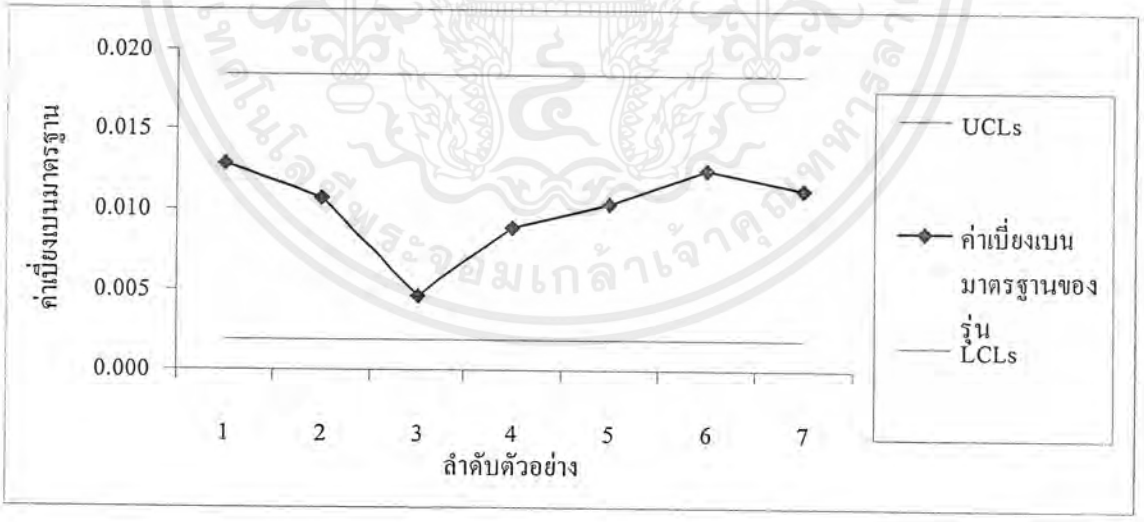
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.10 ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต ประจำวันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2542



ภาพที่ 4.21 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต ประจำวันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2542

จากภาพที่ 4.21 พบว่าไม่มีจุดใดตกออกนอกพิกัดควบคุม ดังนั้น UCL = 2.6050 , CL = 2.5943 และ LCL = 2.5831



ภาพที่ 4.22 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต ประจำวันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2542

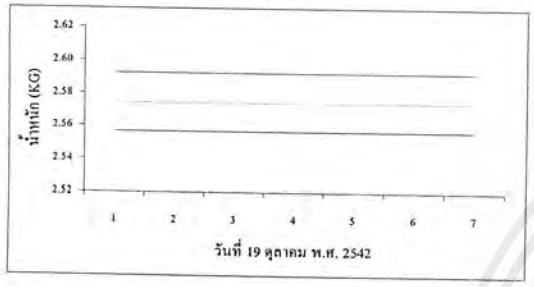
จากภาพที่ 4.22 พบว่าไม่มีจุดใดตกออกนอกพิกัดควบคุม ดังนั้น $UCL_S = 0.0184$, $\overline{S} = 0.0102$ และ $LCL_S = 0.0019$

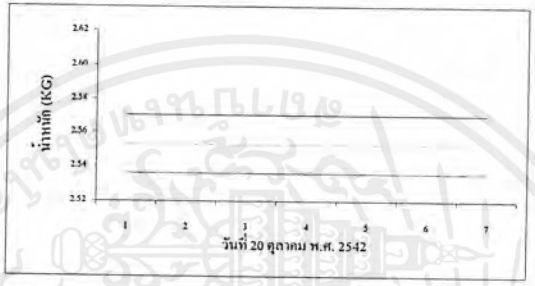
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

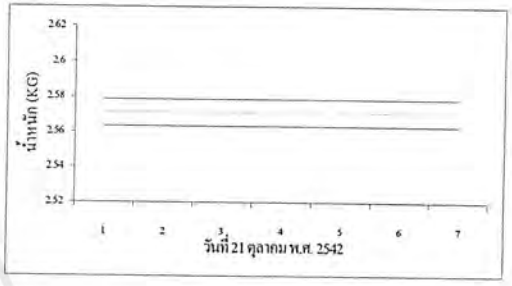
การวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนนี้นั้นควรจะนำข้อมูลที่เก็บมาเป็นรายเดือนและนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างเดือนมาใช้ จึงจะเห็นภาพรวมได้ชัดเจนและสามารถเปรียบเทียบได้ดีกว่า ในการทำรายวันนี้เนื่องจากระยะเวลาการเก็บข้อมูลมีน้อย การทำการเปรียบเทียบเป็นรายวันจะทำให้เห็นภาพในกระยะการเก็บข้อมูลช่วง 10 วันได้ชัดเจน ดังจะได้เปรียบเทียบให้เห็นต่อไปนี้ โดยนำการเส้นพิกัดควบคุมบน เส้นพิกัดควบคุมล่างและเส้นค่าเฉลี่ยรวมมาแสดงรวมกัน

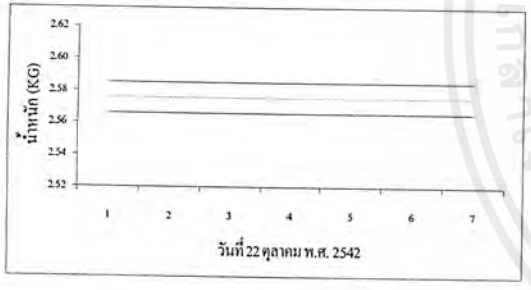
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

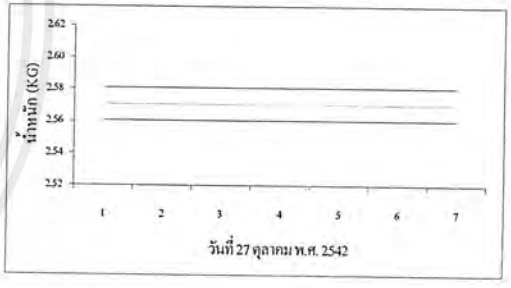
ภาพที่ 4.23 ภาพแสดงการเปรียบเทียบแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต



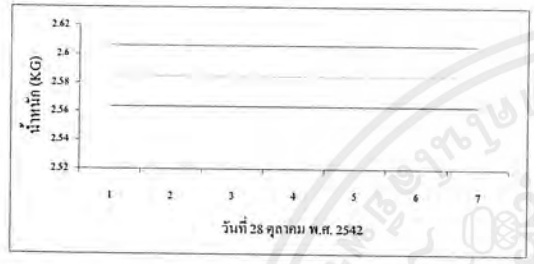


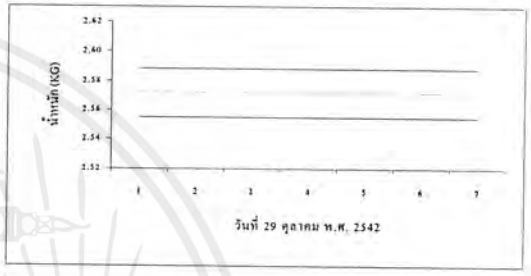


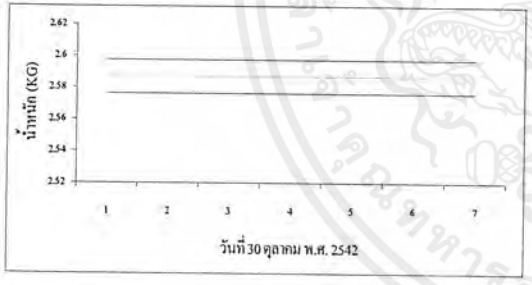


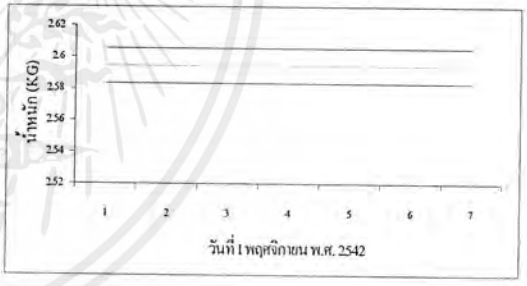


ภาพที่ 4.23 (ต่อ) ภาพแสดงการเปรียบเทียบแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต

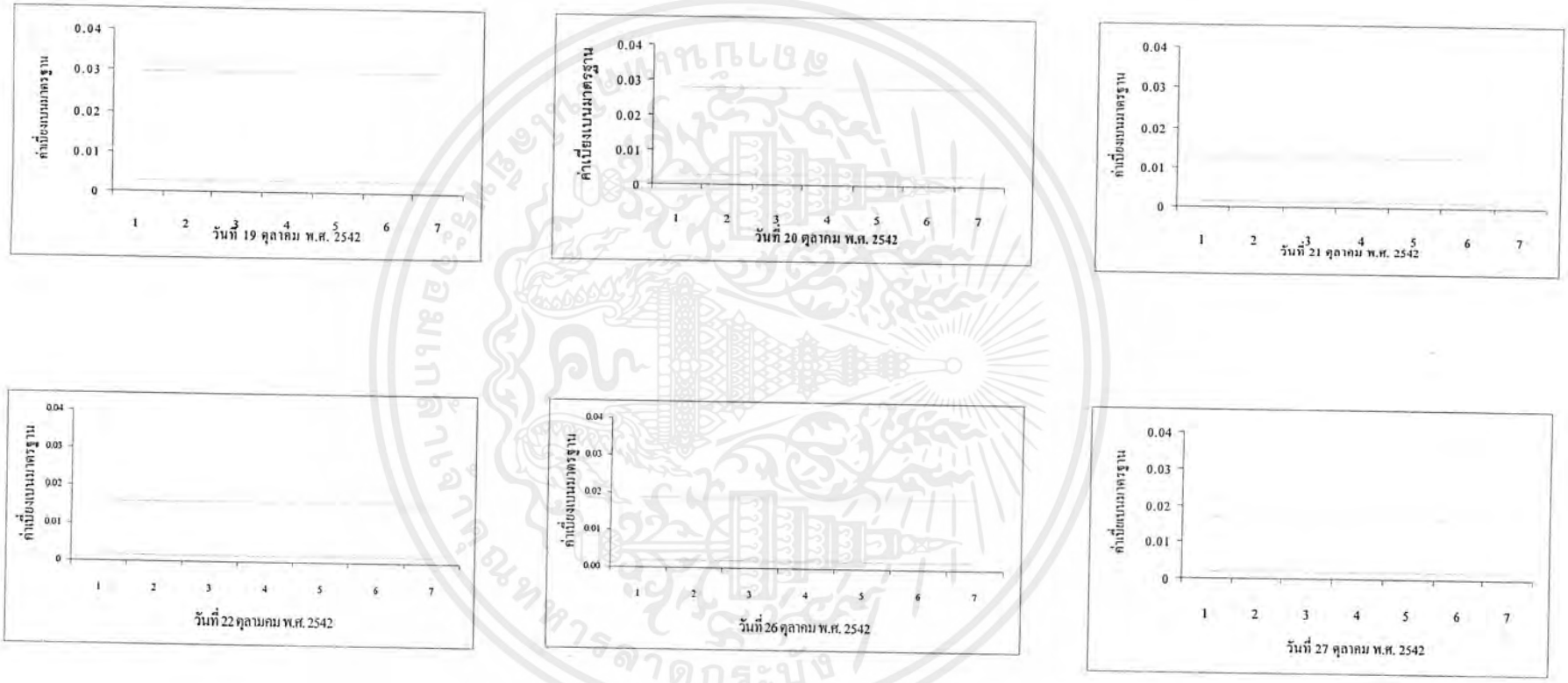








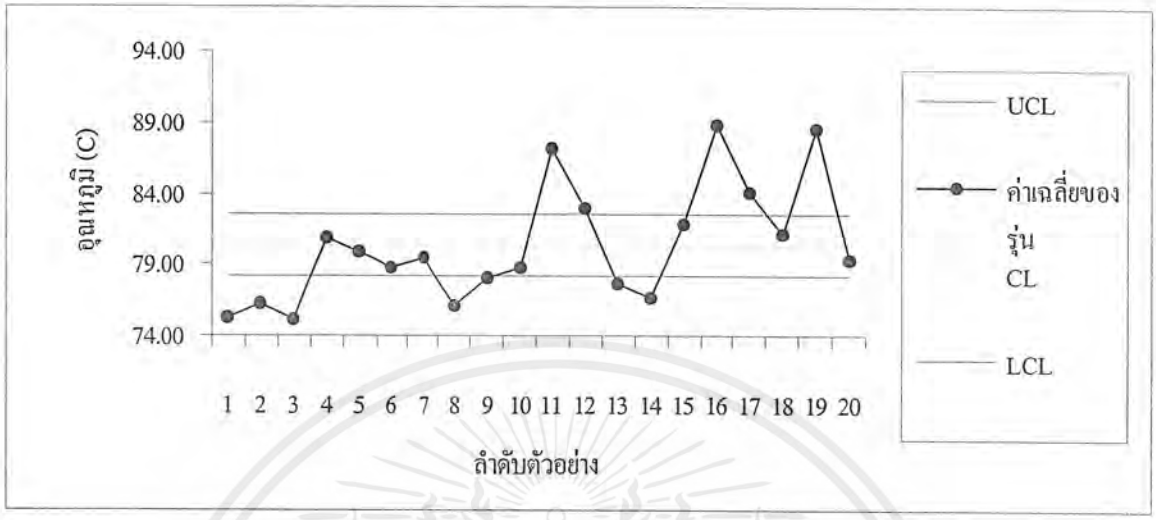
ภาพที่ 4.24 ภาพแสดงการเปรียบเทียบแผนภูมิควบคุมค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต



ภาพที่ 4.24 (ต่อ) ภาพแสดงการเปรียบเทียบแผนภูมิควบคุมค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต

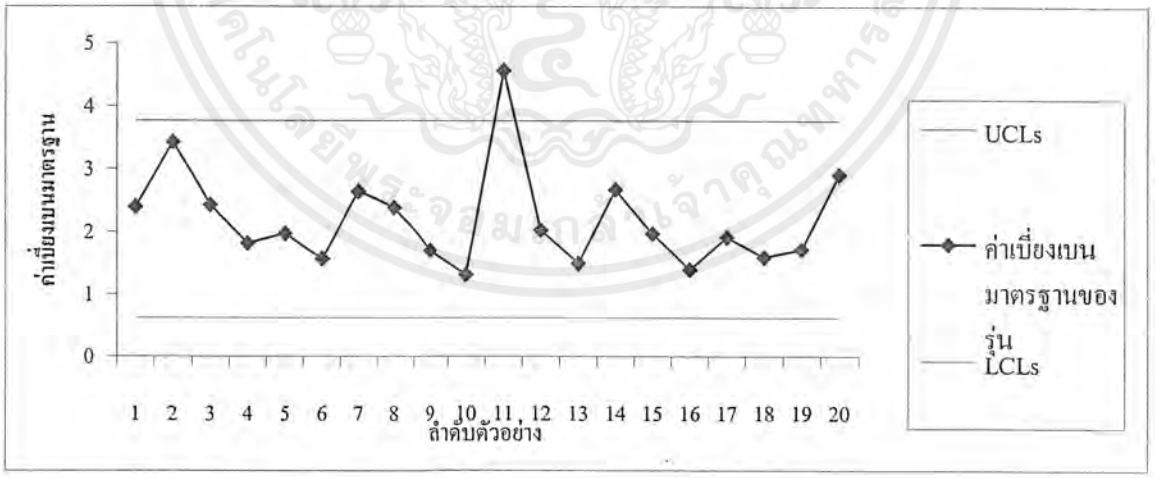
4.3 ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการตรวจวัดอุณหภูมิของสับปะรดกระป๋อง

4.3.1 ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการตรวจวัดอุณหภูมิของสับปะรดกระป๋องระหว่างวันที่ 19 – 22 ตุลาคม พ.ศ. 2542



ภาพที่ 4.25 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิของสับปะรดกระป๋อง ระหว่างวันที่ 19 – 22 ตุลาคม พ.ศ. 2542

จากภาพที่ 4.25 พบว่ามีจุดตกออกนอกพิกัดควบคุมบน 5 จุด คือ จุดที่ 11, 12, 16, 17 และ 19 และมีจุดตกออกนอกพิกัดควบคุมล่าง 7 จุด คือ จุดที่ 1, 2, 3, 8, 9, 13 และ 14 เมื่อปรับปรุงแผนภูมิควบคุมแล้วจะได้พิกัดควบคุมใหม่ดังนี้ UCL = 83.2903, CL = 81.15 และ LCL = 79.0097

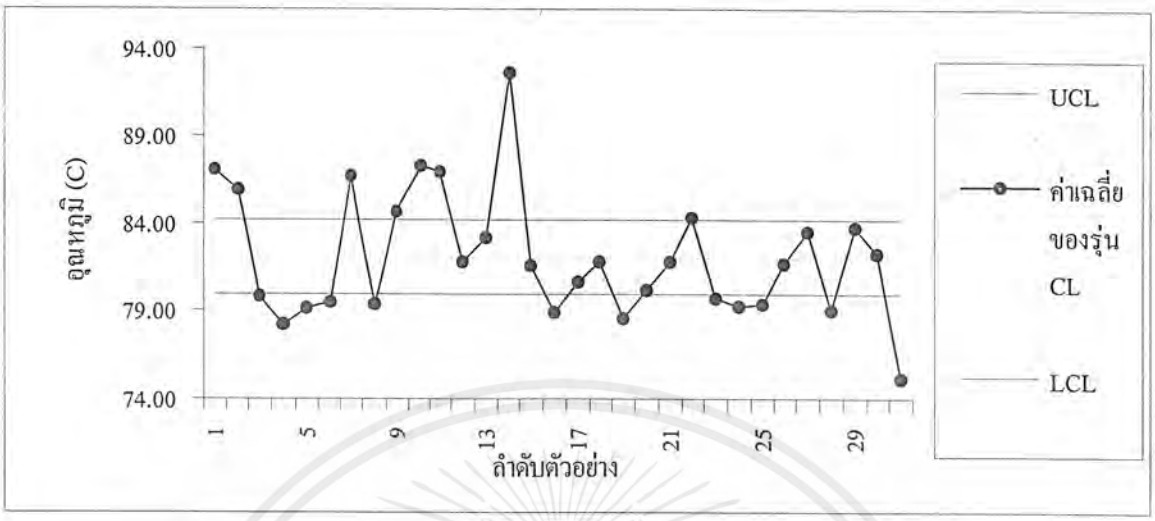


ภาพที่ 4.26 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอุณหภูมิของสับปะรดกระป๋อง ระหว่างวันที่ 19 - 22 ตุลาคม พ.ศ. 2542

จากภาพที่ 4.26 พบว่ามีจุดตกออกนอกพิกัดควบคุมบน 1 จุด คือ จุดที่ 11 เมื่อปรับปรุงแผนภูมิควบคุมคุณภาพแล้วจะได้พิกัดควบคุมใหม่ดังนี้ $UCL_S = 3.7649$, $\overline{S} = 2.0690$ และ $LCL_S = 0.6225$

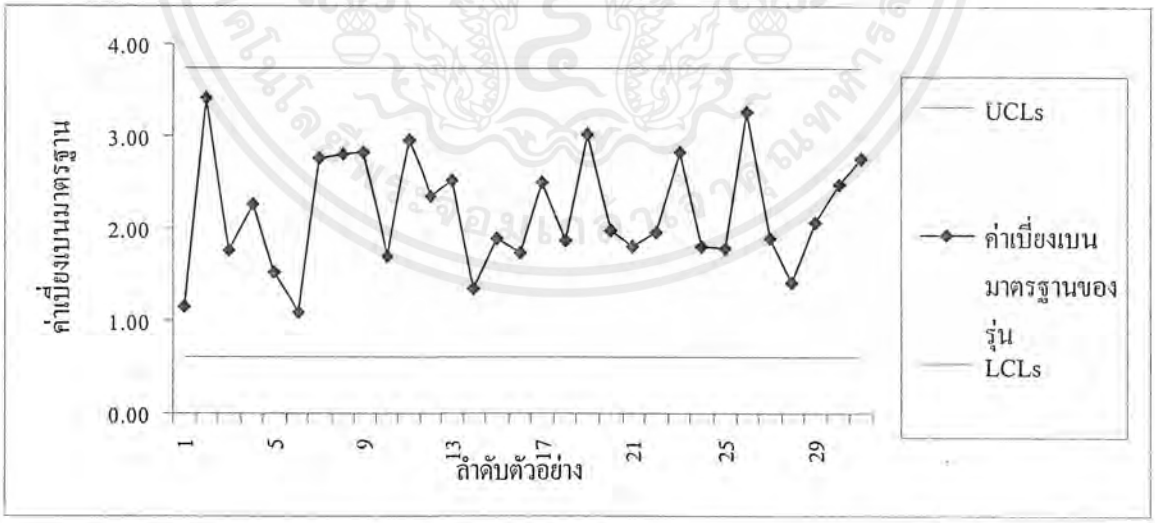
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.2 ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการตรวจวัดอุณหภูมิของสับปะรดกระป๋องระหว่างวันที่ 26 – 30 ตุลาคม พ.ศ. 2542 และ วันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2542



ภาพที่ 4.27 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิของสับปะรดกระป๋อง ระหว่างวันที่ 26 – 30 ตุลาคม พ.ศ. 2542 และวันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2542

จากภาพที่ 4.27 พบว่ามีจุดตกออกนอกพิกัดควบคุมบน 8 จุด คือ จุดที่ 1, 2, 7, 9, 10, 11, 14 และ 22 และมีจุดตกออกนอกพิกัดควบคุมล่าง 12 จุด คือ จุดที่ 3, 4, 5, 6, 8, 16, 19, 23, 24, 25, 28 และ 31 เมื่อปรับปรุงแผนภูมิควบคุมแล้วจะได้พิกัดควบคุมใหม่ดังนี้ UCL = 84.1148, CL = 82.0355 และ LCL = 79.8671



ภาพที่ 4.28 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอุณหภูมิของสับปะรดกระป๋อง ระหว่างวันที่ 26 - 30 ตุลาคม พ.ศ. 2542 และ วันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2542

จากภาพที่ 4.28 พบว่าไม่มีจุดตกออกนอกพิกัดควบคุม ดังนั้น $UCL_S = 3.7380$, $\overline{S} = 2.1783$ และ $LCL_S = 0.6186$

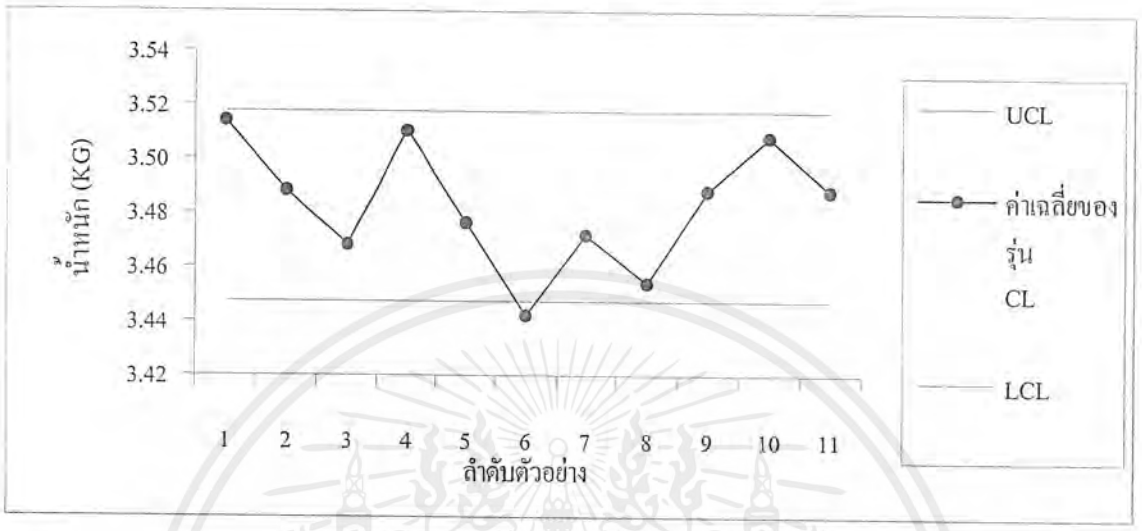
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนนี้ก็เช่นเดียวกันกับขั้นตอนอื่นๆก็คือ ควรจะนำข้อมูลที่เก็บมาเป็นรายเดือนและนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างเดือนมาใช้จึงจะเห็นภาพรวมมากกว่าและสามารถเปรียบเทียบได้ดีกว่า แต่เนื่องจากข้อมูลที่ทำการเก็บมานำเสนอนั้นมีน้อยจึงจำเป็นต้องทำการรวมข้อมูลรายวันเข้าด้วยกันแล้วแบ่งเป็นช่วงๆเพื่อให้เกิดการเปรียบเทียบให้เห็นภาพได้ชัดเจนขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

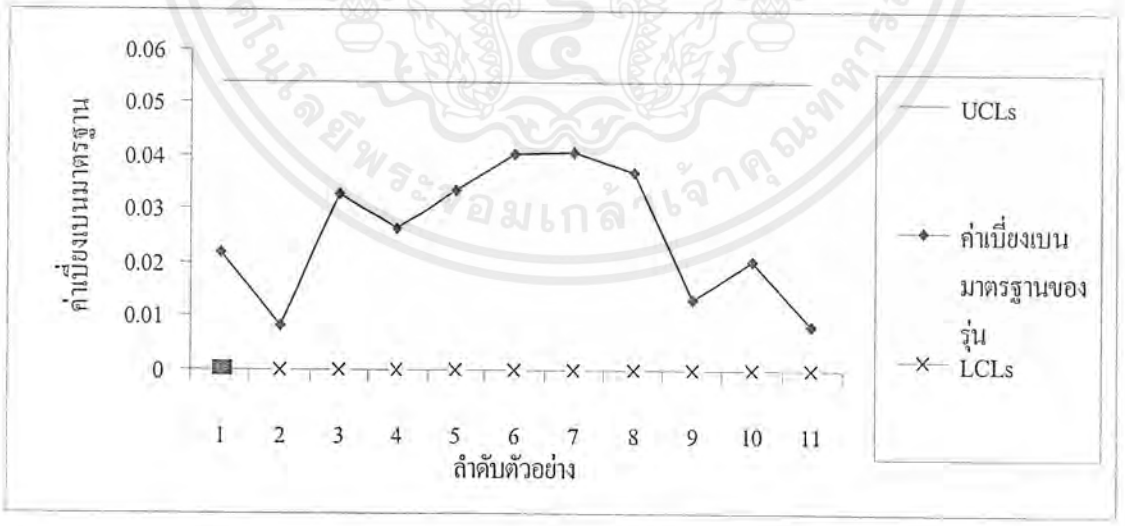
4.4 ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักและรอยตำหนิต่อหน่วยของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต

4.4.1 ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต ประจำวันที่ 19 ตุลาคม พ.ศ. 2542



ภาพที่ 4.29 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต ประจำวันที่ 19 ตุลาคม พ.ศ. 2542

จากภาพที่ 4.29 พบว่ามีจุดตกออกนอกพิกัดควบคุมล่าง 1 จุด คือ จุดที่ 6 เมื่อปรับปรุงแผนภูมิควบคุมแล้วจะได้พิกัดควบคุมใหม่ดังนี้ UCL = 3.5212 , CL = 3.4866 และ LCL = 3.4480

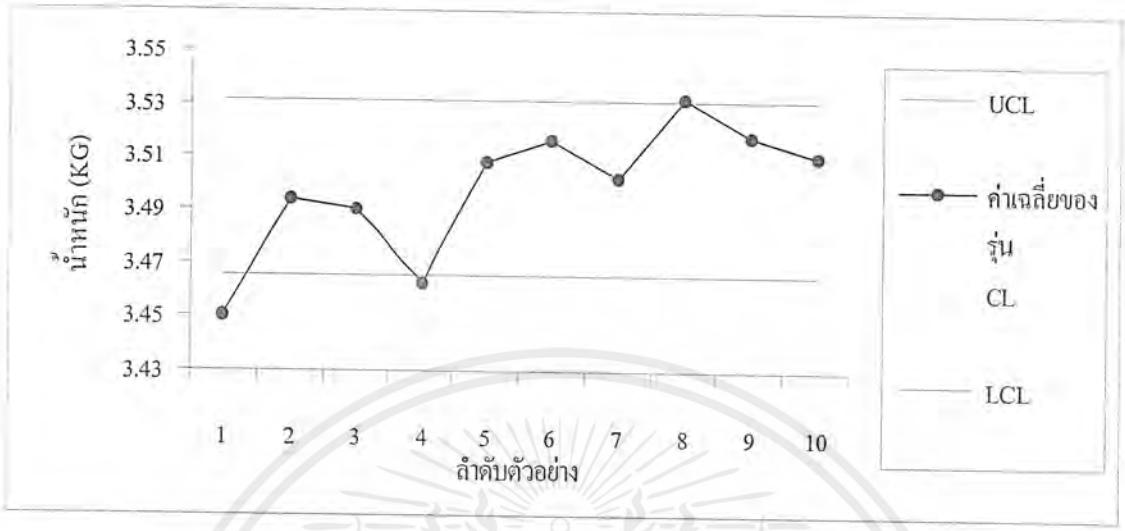


ภาพที่ 4.30 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต ประจำวันที่ 19 ตุลาคม พ.ศ. 2542

จากภาพที่ 4.30 พบว่าไม่มีจุดตกออกนอกพิกัดควบคุม ดังนั้น $UCL_S = 0.0538$, $\overline{S} = 0.0257$ และ $LCL_S = 0$

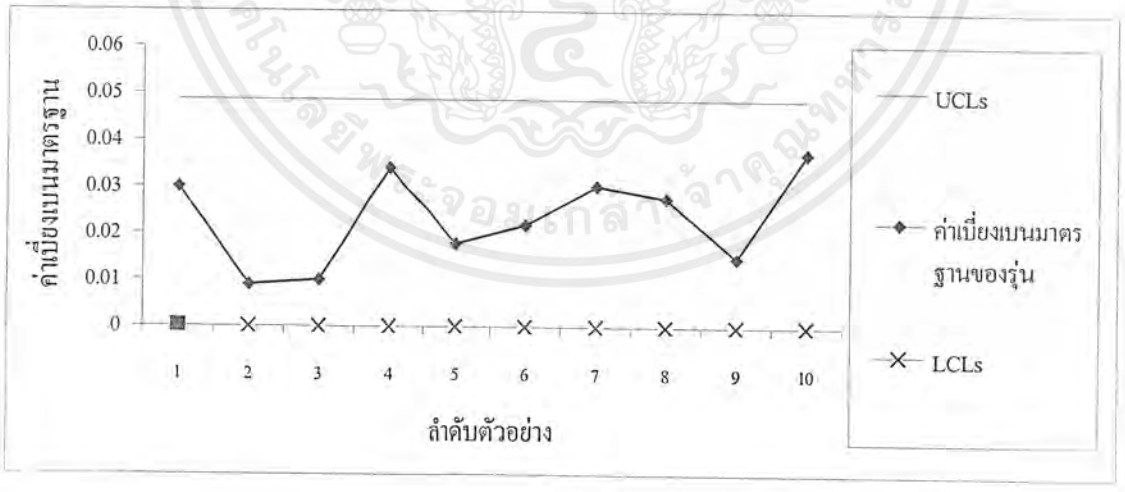
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.2 ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต ประจำวันที่ 20 ตุลาคม พ.ศ. 2542



ภาพที่ 4.31 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต ประจำวันที่ 20 ตุลาคม พ.ศ. 2542

จากภาพที่ 4.31 พบว่า มีจุดตกออกนอกพิกัดควบคุมบน 1จุด คือ จุดที่ 8 และมีจุดตกออกนอกพิกัดควบคุมล่าง 2 จุด คือ จุดที่ 1 และ 4 เมื่อปรับปรุงแผนภูมิควบคุมแล้วจะได้พิกัดควบคุมใหม่ดังนี้ UCL = 3.5368, CL = 3.5054 และ LCL = 3.4741

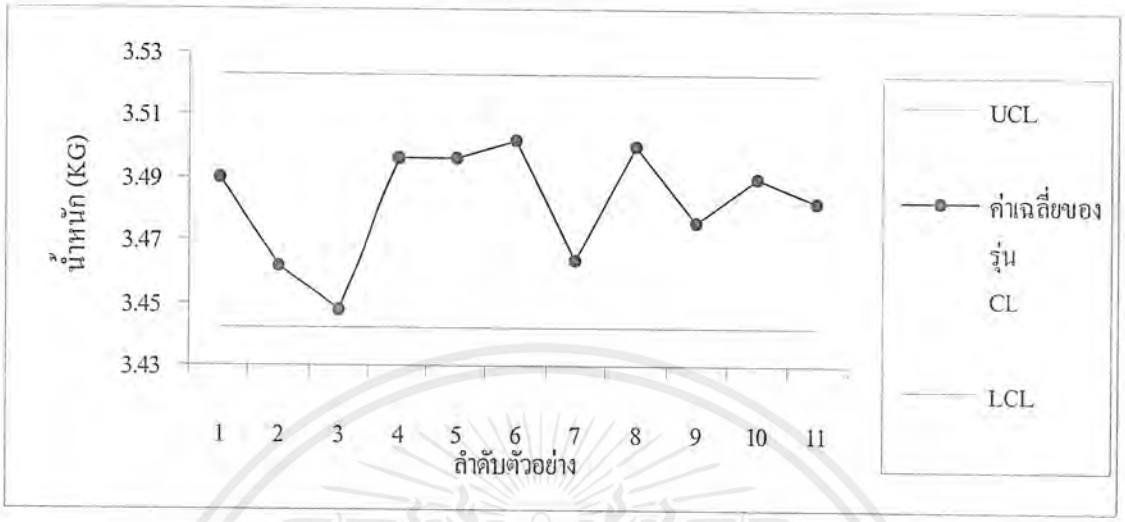


ภาพที่ 4.32 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต ประจำวันที่ 20 ตุลาคม พ.ศ. 2542

จากภาพที่ 4.32 พบว่าไม่มีจุดตกออกนอกพิกัดควบคุม ดังนั้น $UCL_S = 0.0487$, $\overline{S} = 0.0233$ และ $LCL_S = 0$

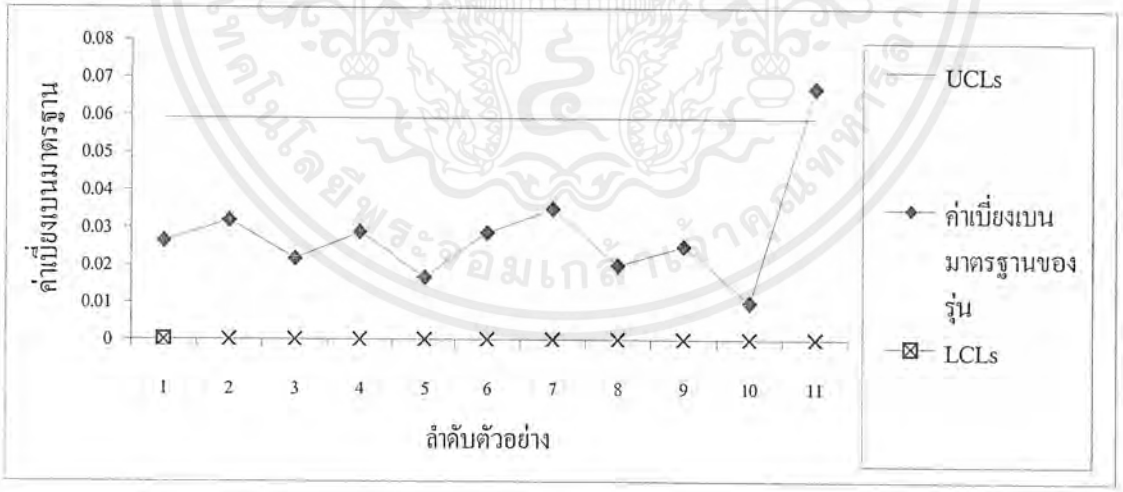
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.3 ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต ประจำวันที่ 21 ตุลาคม พ.ศ. 2542



ภาพที่ 4.33 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต ประจำวันที่ 21 ตุลาคม พ.ศ. 2542

จากภาพที่ 4.33 พบว่าไม่มีจุดใดตกออกนอกพิกัดควบคุม ดังนั้น UCL = 3.5228, CL = 3.4824 และ LCL = 3.4419

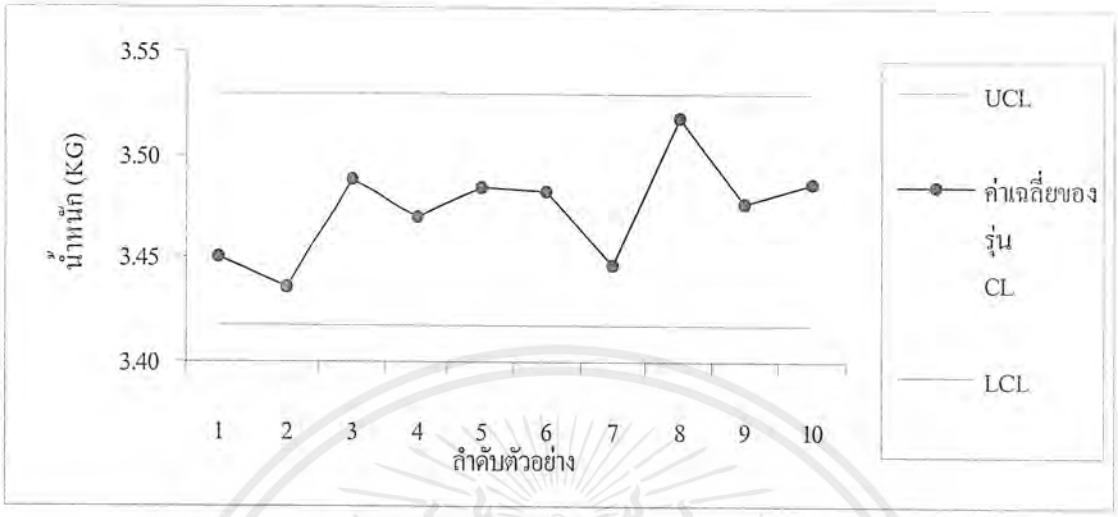


ภาพที่ 4.34 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต ประจำวันที่ 21 ตุลาคม พ.ศ. 2542

จากภาพที่ 4.34 พบว่ามีจุดตกออกนอกพิกัดควบคุมบน 1 จุด คือ จุดที่ 11 เมื่อปรับปรุงแผนภูมิควบคุมแล้วจะได้พิกัดควบคุมใหม่ดังนี้ $UCL_S = 0.0511$, $\bar{S} = 0.0244$ และ $LCL_S = 0$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.4 ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต ประจำวันที่ 22 ตุลาคม พ.ศ. 2542



ภาพที่ 4.35 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต ประจำวันที่ 22 ตุลาคม พ.ศ. 2542

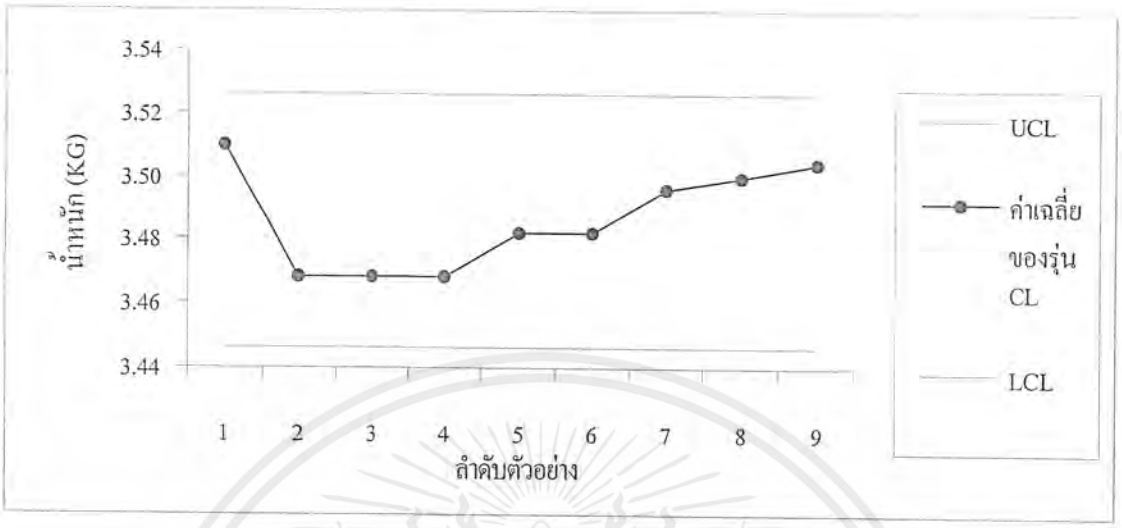
จากภาพที่ 4.35 พบว่าไม่มีจุดใดตกออกนอกพิกัดควบคุม ดังนั้น UCL = 3.5297 , CL = 3.4736 และ LCL = 3.4175

ภาพที่ 4.36 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต ประจำวันที่ 22 ตุลาคม พ.ศ. 2542

จากภาพที่ 4.36 พบว่าไม่มีจุดตกออกนอกพิกัดควบคุม ดังนั้น $UCL_S = 0.0822$, $\overline{S} = 0.0390$ และ $LCL_S = 0$

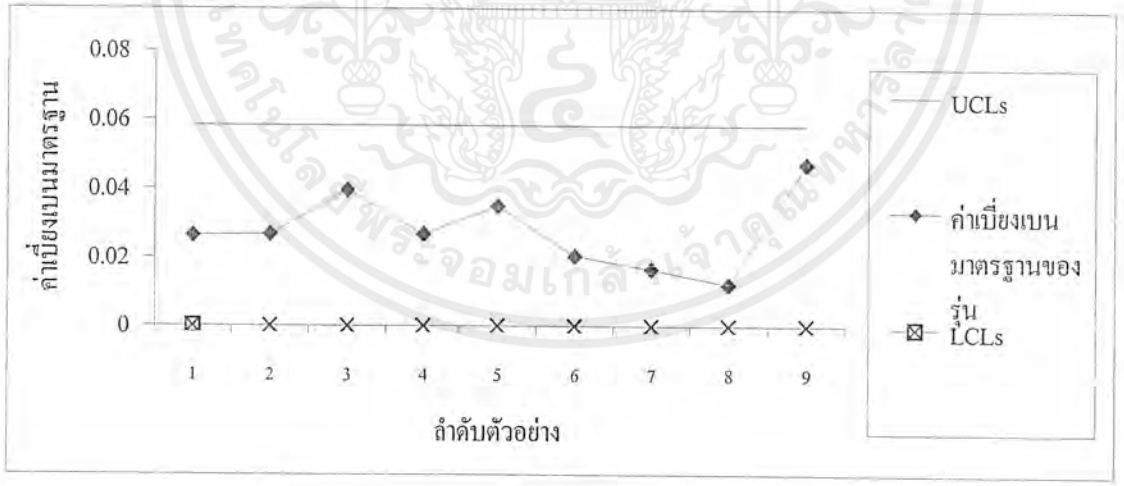
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.5 ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต ประจำวันที่ 26 ตุลาคม พ.ศ. 2542



ภาพที่ 4.37 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต ประจำวันที่ 26 ตุลาคม พ.ศ. 2542

จากภาพที่ 4.37 พบว่าไม่มีจุดตกออกนอกพิกัดควบคุม ดังนั้น UCL = 3.5263 , CL = 3.4864 และ LCL = 3.4466

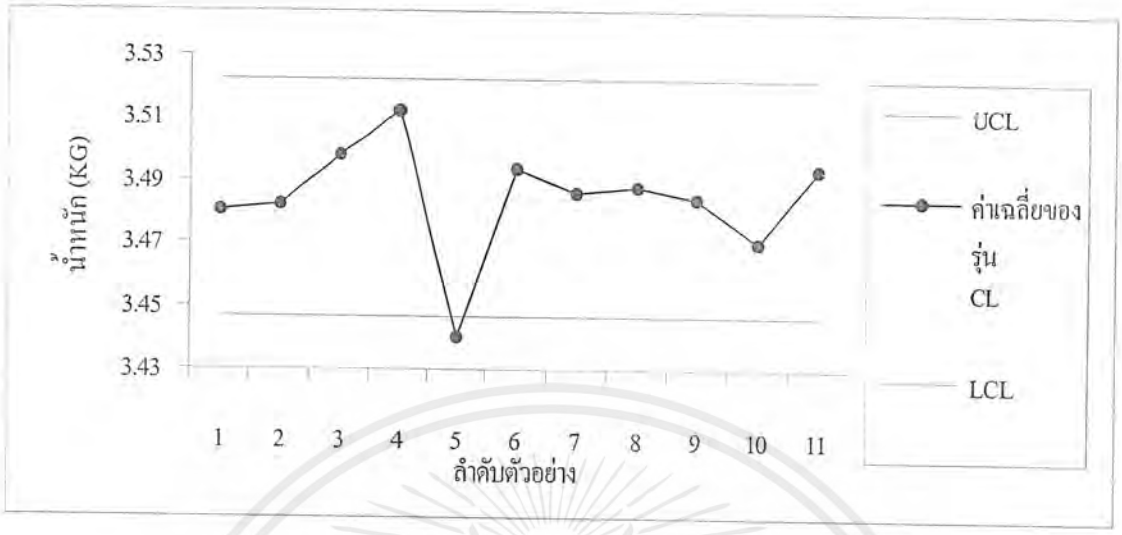


ภาพที่ 4.38 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต ประจำวันที่ 26 ตุลาคม พ.ศ. 2542

จากภาพที่ 4.38 พบว่าไม่มีจุดตกออกนอกพิกัดควบคุม ดังนั้น UCL_S = 0.0583 , $\overline{S}$ = 0.0279 และ LCL_S = 0

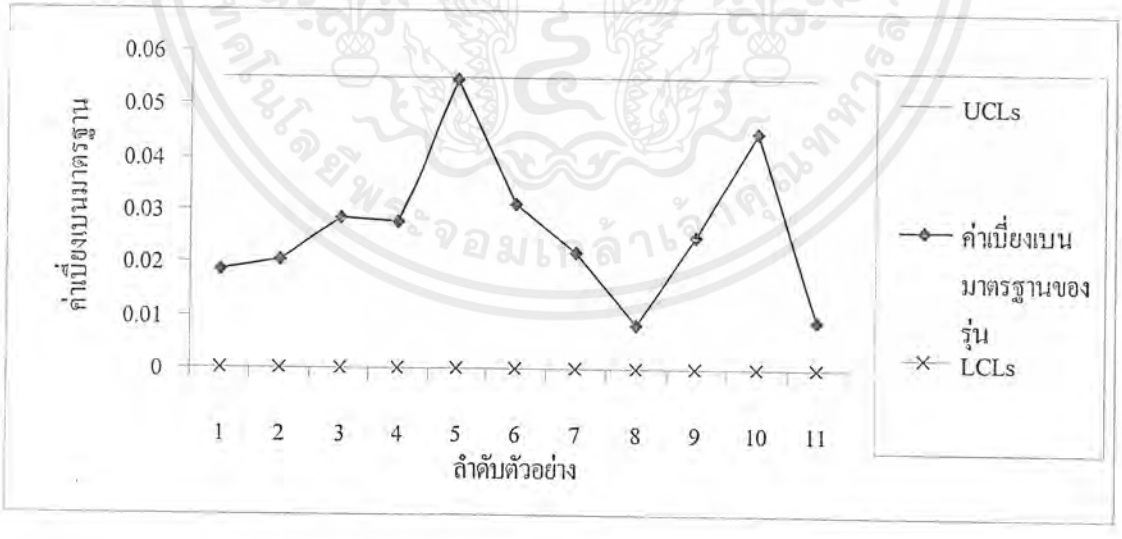
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.6 ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต ประจำวันที่ 27 ตุลาคม พ.ศ. 2542



ภาพที่ 4.39 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต ประจำวันที่ 27 ตุลาคม พ.ศ. 2542

จากภาพที่ 4.39 พบว่ามีจุดตกออกนอกพิกัดควบคุมล่าง 1 จุด คือ จุดที่ 5 เมื่อปรับปรุงแผนภูมิแล้วจะได้พิกัดควบคุมใหม่ดังนี้ UCL = 3.5260 , CL =3.4888 และ LCL =3.4516

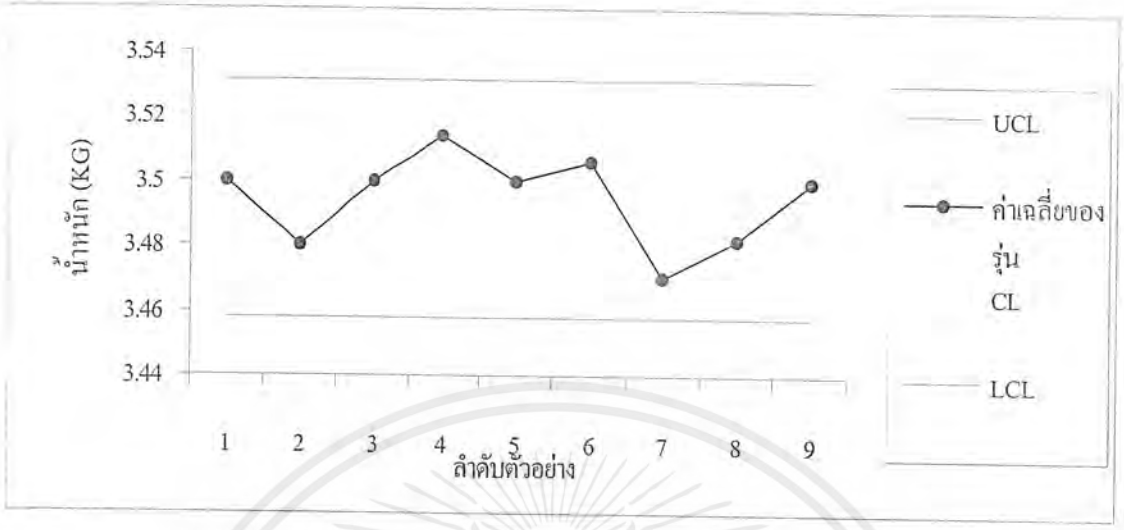


ภาพที่ 4.40 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต ประจำวันที่ 27 ตุลาคม พ.ศ. 2542

จากภาพที่ 4.40 พบว่าไม่มีจุดตกออกนอกพิกัดควบคุม ดังนั้น $UCL_S = 0.0552$, $\overline{S} = 0.0264$ และ $LCL_S = 0$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.7 ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต ประจำวันที่ 28 ตุลาคม พ.ศ. 2542



ภาพที่ 4.41 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต ประจำวันที่ 28 ตุลาคม พ.ศ. 2542

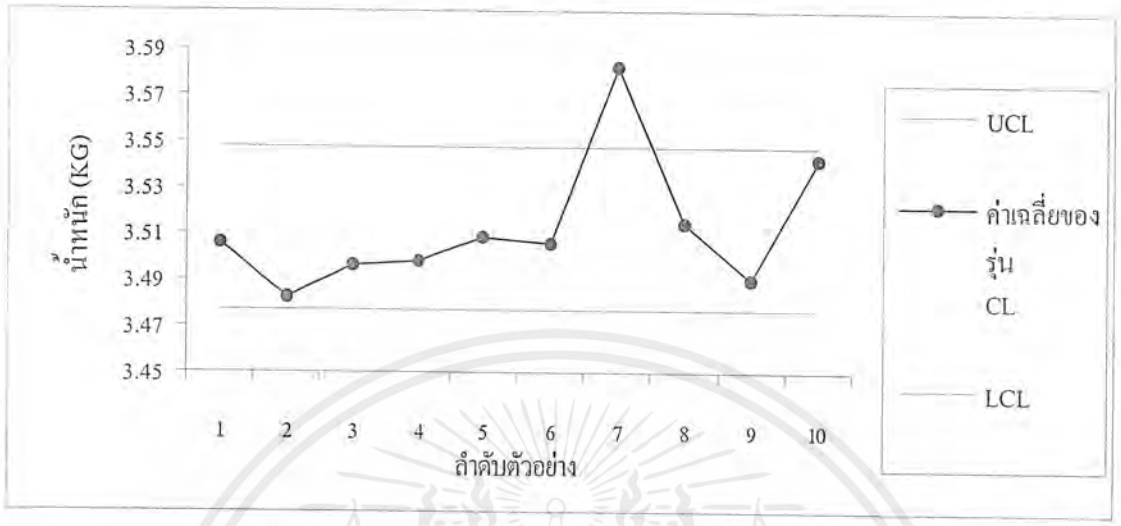
จากภาพที่ 4.41 พบว่าไม่มีจุดตกออกนอกพิกัดควบคุม ดังนั้น UCL = 3.5312 , CL = 3.4947 และ LCL = 3.4582

ภาพที่ 4.42 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต ประจำวันที่ 28 ตุลาคม พ.ศ. 2542

จากภาพที่ 4.42 พบว่ามีจุดตกออกนอกพิกัดควบคุมบน 1 จุด คือ จุดที่ 8 เมื่อปรับปรุงแผนภูมิควบคุมแล้วจะได้พิกัดควบคุมใหม่ดังนี้ $UCL_S = 0.0447$, $\overline{S} = 0.0214$ และ $LCL_S = 0$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.8 ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต ประจำวันที่ 29 ตุลาคม พ.ศ. 2542



ภาพที่ 4.43 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต ประจำวันที่ 29 ตุลาคม พ.ศ. 2542

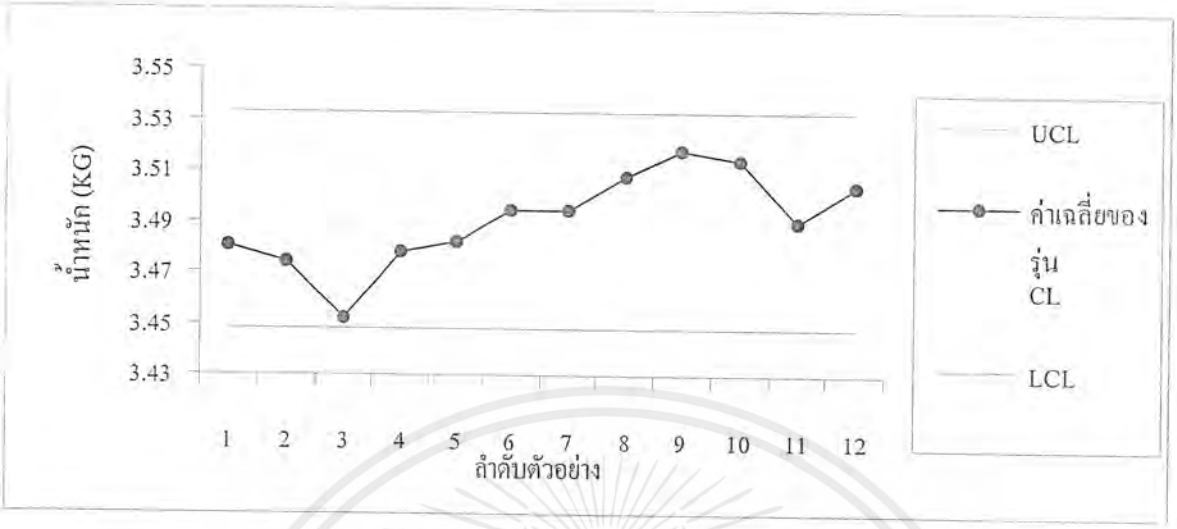
จากภาพที่ 4.43 พบว่ามีจุดตกออกนอกพิกัดควบคุมบน1 จุด คือ จุดที่ 7 เมื่อปรับปรุงแผนภูมิควบคุมแล้วจะได้พิกัดควบคุมใหม่ดังนี้ UCL = 3.5378 , CL = 3.5047 และ LCL = 3.4716

ภาพที่ 4.44 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต ประจำวันที่ 29 ตุลาคม พ.ศ. 2542

จากภาพที่ 4.44 พบว่าไม่มีจุดตกออกนอกพิกัดควบคุม ดังนั้น $UCL_S = 0.0515$, $\overline{S} = 0.0247$ และ $LCL_S = 0$

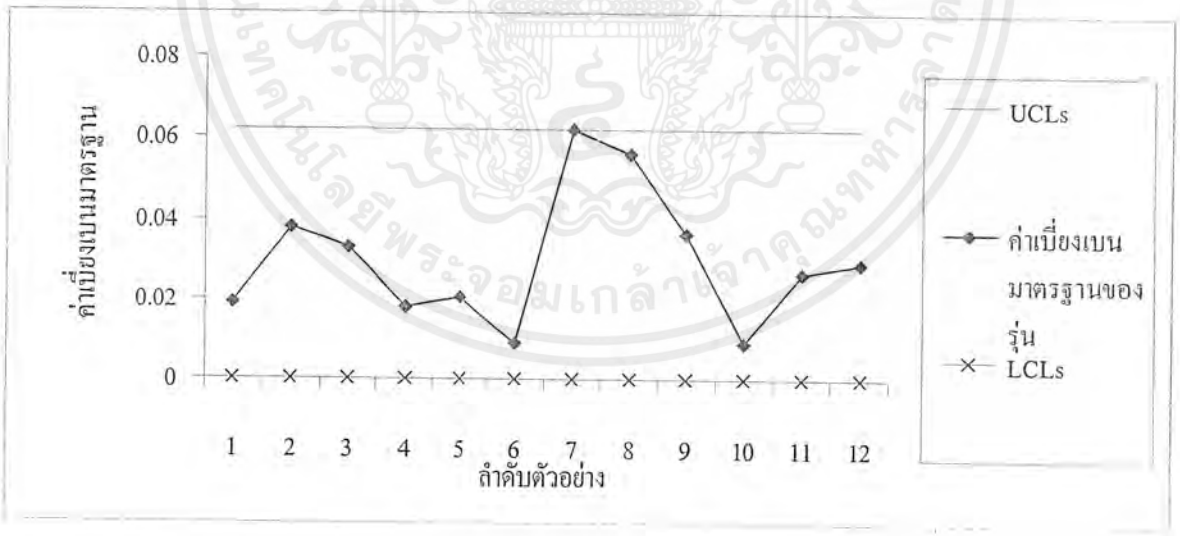
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.9 ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต ประจำวันที่ 30 ตุลาคม พ.ศ. 2542



ภาพที่ 4.45 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต ประจำวันที่ 30 ตุลาคม พ.ศ. 2542

จากภาพที่ 4.45 พบว่าไม่มีจุดตกออกนอกพิกัดควบคุม ดังนั้น UCL = 3.5329, CL = 3.4907 และ LCL = 3.4484

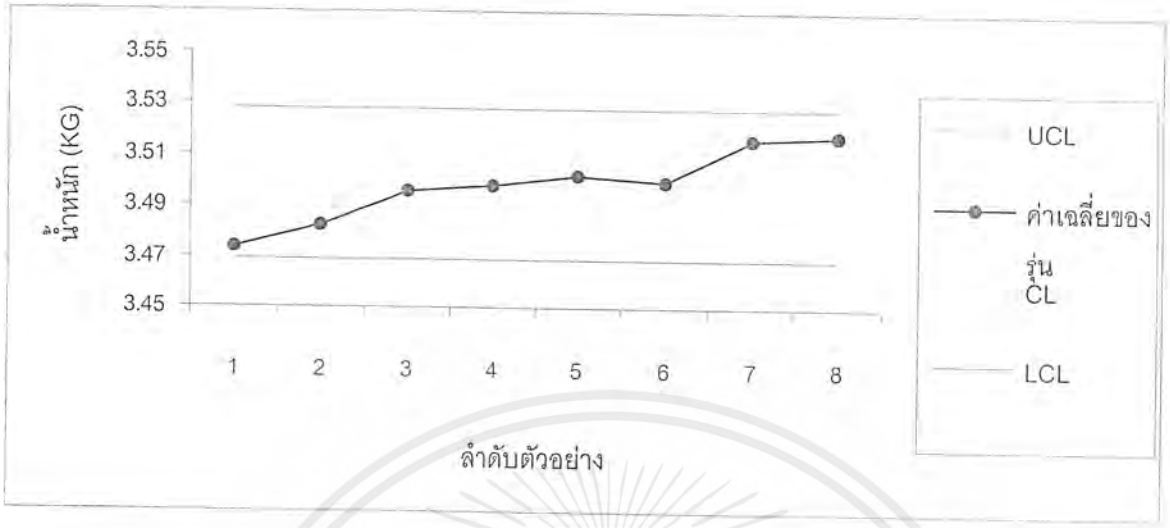


ภาพที่ 4.46 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต ประจำวันที่ 30 ตุลาคม พ.ศ. 2542

จากภาพที่ 4.46 พบว่ามีจุดตกออกนอกพิกัดควบคุมบน 1 จุด คือ จุดที่ 7 เมื่อปรับปรุงแผนภูมิควบคุมแล้วจะได้พิกัดควบคุมใหม่ดังนี้ $UCL_S = 0.0557$, $\overline{S} = 0.0355$ และ $LCL_S = 0$

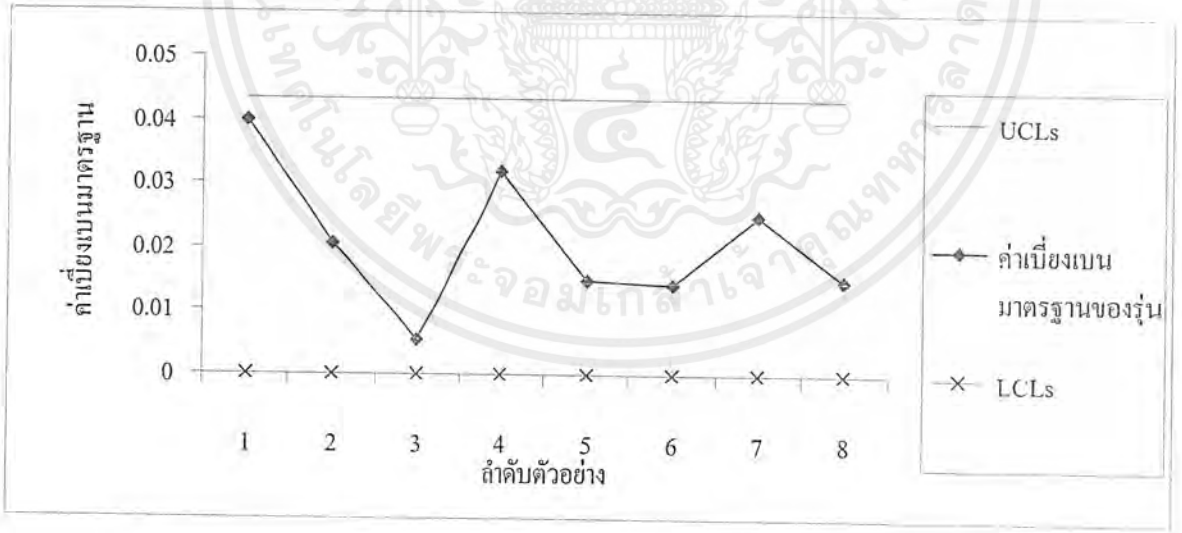
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.10 ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต ประจำวันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2542



ภาพที่ 4.47 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเฉลี่ยของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนกการผลิต ประจำวันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2542

จากภาพที่ 4.47 พบว่าไม่มีจุดตกออกนอกพิกัดควบคุม ดังนั้น UCL = 3.5280 , CL = 3.4982 และ LCL = 3.4685



ภาพที่ 4.48 แผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต ประจำวันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2542

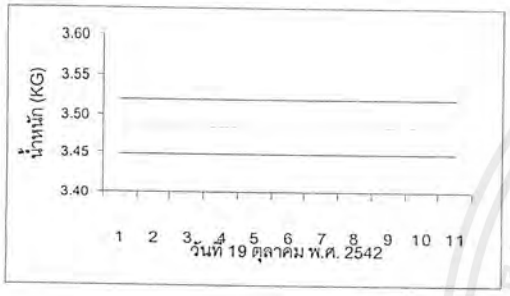
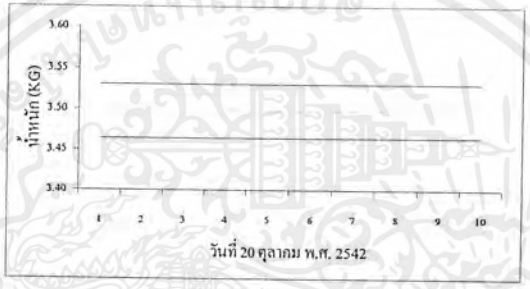
จากภาพที่ 4.48 พบว่าไม่มีจุดตกออกนอกพิกัดควบคุม ดังนั้น $UCL_S = 0.0435$, $\overline{S} = 0.0208$ และ $LCL_S = 0$

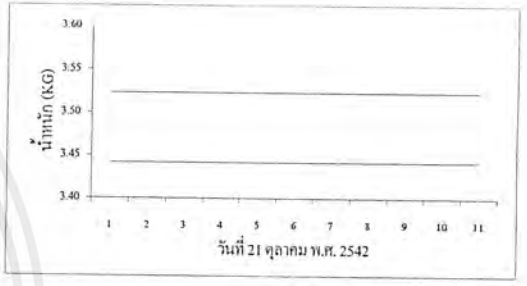
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

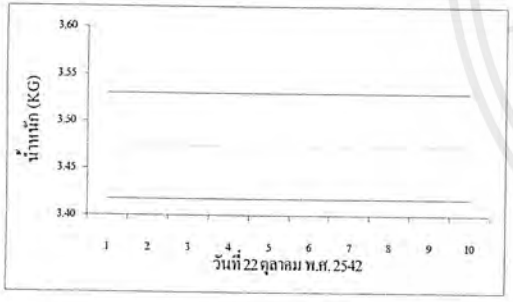
การวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนนี้ก็เช่นเดียวกันกับขั้นตอนอื่นๆก็คือ ควรจะนำข้อมูลที่เก็บมาเป็นรายเดือนและนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างเดือนมาใช้จึงจะเห็นภาพรวมมากกว่าและสามารถเปรียบเทียบได้ดีกว่า ในที่นี้ทำเป็นรายวันเนื่องจากระยะเวลาการเก็บข้อมูลมีน้อย การทำการเปรียบเทียบเป็นรายวันพอจะทำให้เห็นภาพรวมในช่วง 10 วัน ของการเก็บข้อมูลได้ดังภาพต่อไปนี้

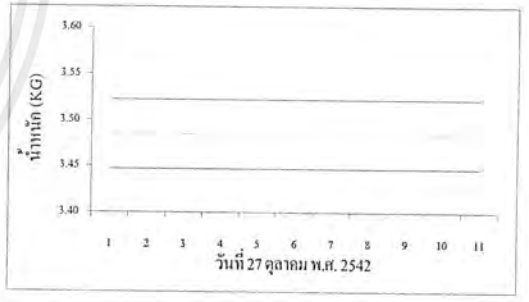
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.49 ภาพแสดงการเปรียบเทียบแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต

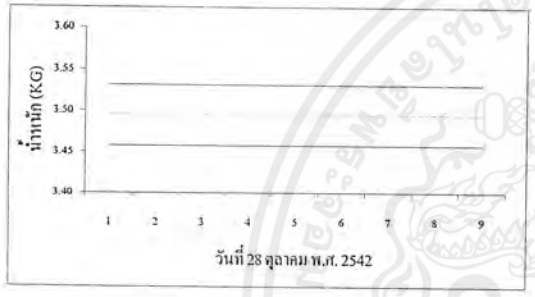


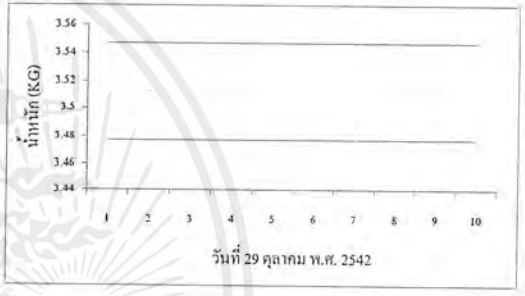


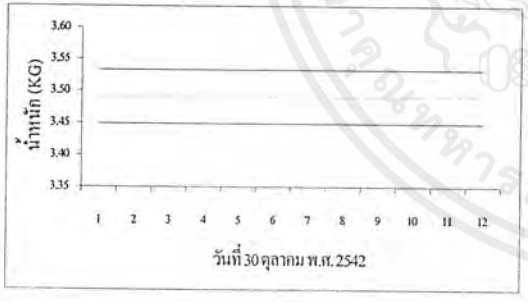


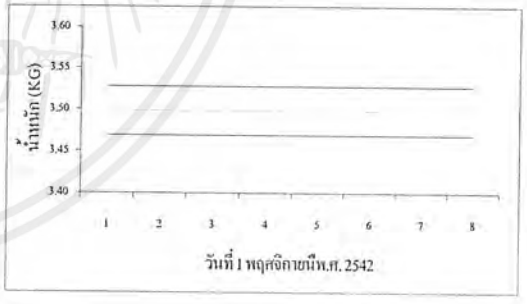


ภาพที่ 4.49 (ต่อ) ภาพแสดงการเปรียบเทียบแผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต

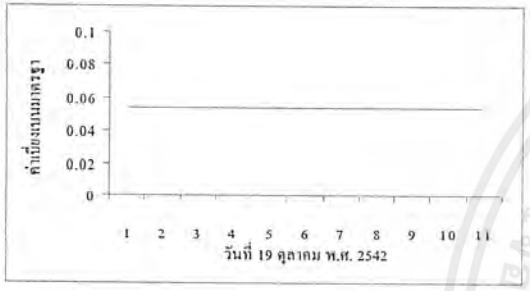


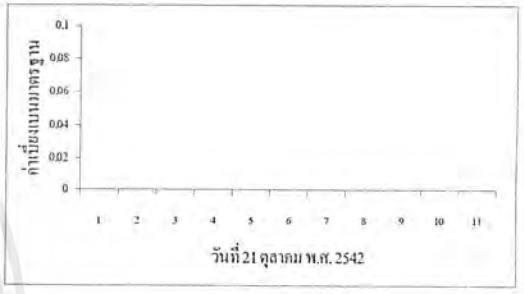


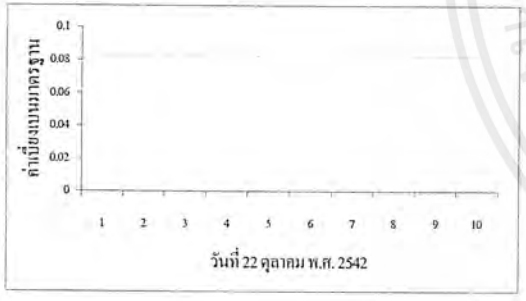


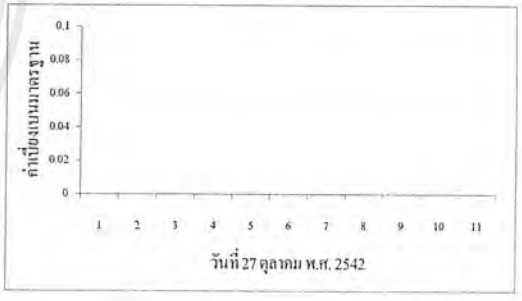


ภาพที่ 4.50 ภาพแสดงการเปรียบเทียบแผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต

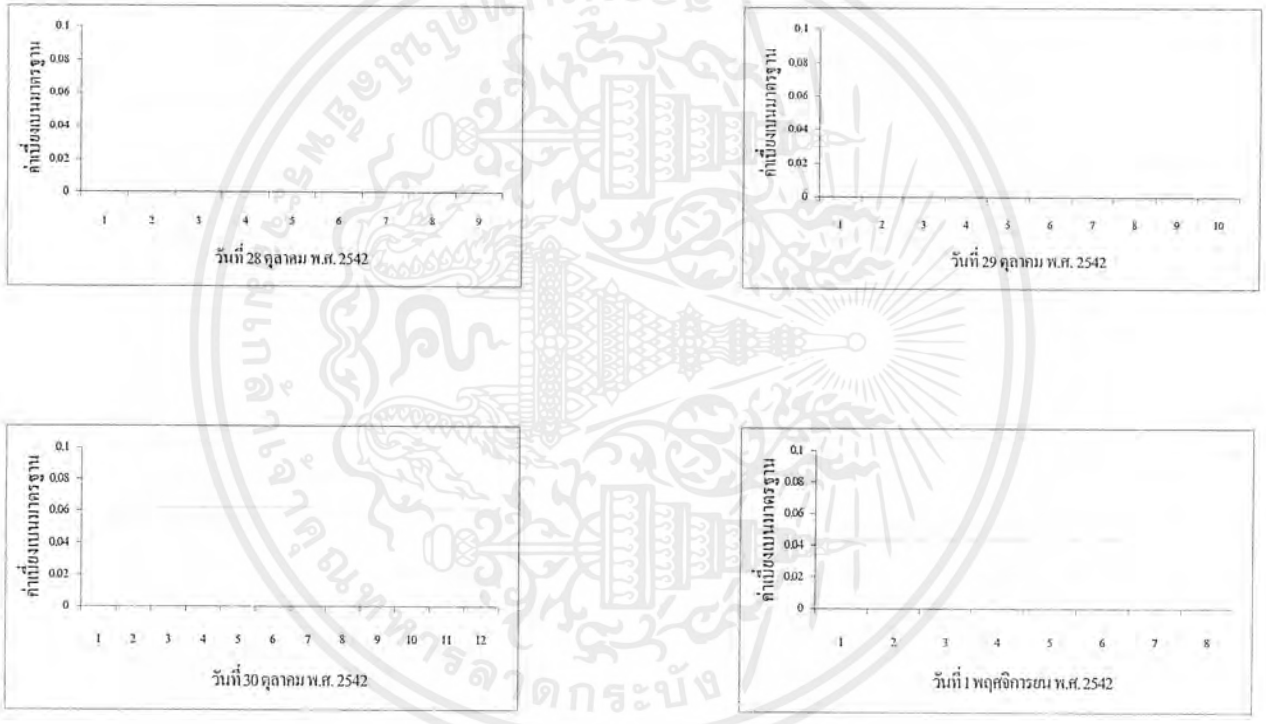




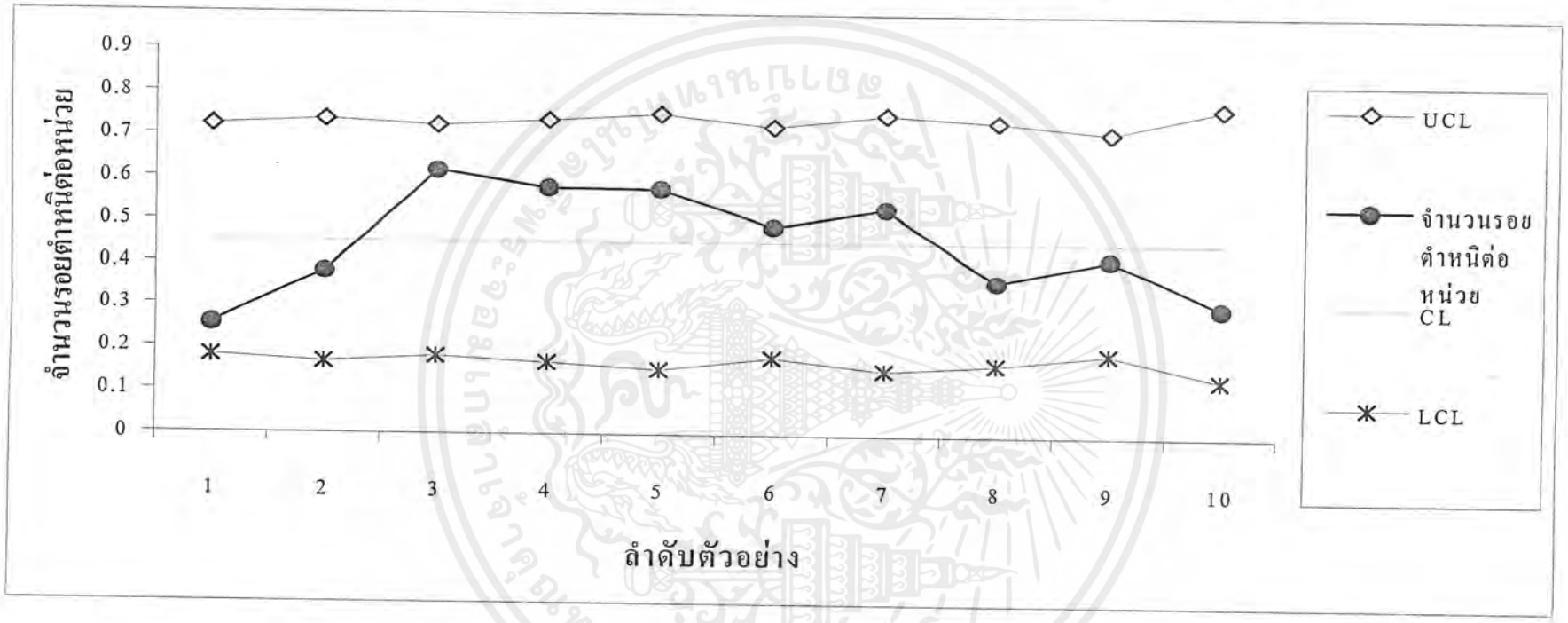




ภาพที่ 4.50 (ต่อ) ภาพแสดงการเปรียบเทียบแผนภูมิควบคุมคุณภาพค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต



4.4.11 ผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนการตรวจสอบรอยตำหนิของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต ระหว่างวันที่ 19 – 22 ตุลาคม พ.ศ. 2542 , 26 - 30 ตุลาคม พ.ศ. 2542 และ วันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2542



ภาพที่ 4.51 แผนภูมิควบคุมคุณภาพของรอยตำหนิต่อหน่วยของสับปะรดกระป๋องหลังเสร็จสิ้นกระบวนการผลิต ระหว่างวันที่ 19 – 22 ตุลาคม พ.ศ. 2542, 26 – 30 ตุลาคม พ.ศ. 2542 และ วันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2542

จากภาพที่ 4.51 พบว่าไม่มีจุดตกออกนอกพิกัดควบคุม ดังนั้น $\overline{U} = 0.4515$

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาเกี่ยวกับการนำหลักเกณฑ์และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์สับปะรดกระป๋อง ของห้างหุ้นส่วนจำกัดมงคลกิจอุตสาหกรรม ซึ่งมีผลการวิจัย ดังนี้

5.1 การเปรียบเทียบแผนภูมิควบคุมคุณภาพ

จากข้อมูลทั้งหมด 10 วัน ซึ่งมีทั้งหมด 4 ขั้นตอน ดังนี้

5.1.1 สัดส่วนของเสียของผลสับปะรดดิบที่มีปริมาณสารไนเตรทมากกว่า 25 mg/l ในขั้นตอนการรับวัตถุดิบ

จากการตรวจสอบผลสับปะรดดิบ พบว่า มีจุดตกนอกพิกัดน้อย แสดงว่า มีผลสับปะรดที่มีสารไนเตรทเกินระดับปลอดภัย ที่เป็นวัตถุดิบทำสับปะรดกระป๋องน้อย สาเหตุที่ผลสับปะรดมีสารไนเตรทเกินระดับปลอดภัย คือ มีการป้ายจุกของสับปะรดด้วยน้ำยาเอทริล ซึ่งมีผลให้สับปะรดสุกเร็ว ส่งผลให้มีเวลาน้อยในการกำจัดสารไนเตรทตามธรรมชาติ ส่งผลให้มีสารไนเตรทในผลสับปะรดมาก นอกจากนี้ยังส่งผลให้สับปะรดมีรสชาดที่เปรี้ยว ไม่อร่อยอีกด้วย และถ้าดูลักษณะภายนอกแล้ว ผลสับปะรดจะค่อนข้างเป็นสีเขียว ดังนั้นหากรถคันใดที่นำสับปะรดสีค่อนข้างเป็นสีเขียวเกือบทั้งคัน ทางโรงงานจะตรวจสอบปริมาณสารไนเตรทอย่างละเอียด วิธีแก้ของทางโรงงานหากมีการตรวจพบว่า รถคันใดที่มีสับปะรดซึ่งมีสารไนเตรทในผลสับปะรดมากเกินระดับปลอดภัย ทางโรงงานจะแก้ไขที่วิธีการผลิต คือ จะทำการลวกน้ำเดือดนานขึ้น เนื่องจากความร้อนจะกำจัดสารไนเตรทได้เกือบทั้งหมด แต่จะมีข้อเสีย คือ อาจจะเกิดอาการที่สับปะรดกระป๋องสุกเกินไป (OVERCOOKED) หากลวกในน้ำเดือดนานเกินไป หรือ ทางโรงงานจะแก้ไขโดยการปล่อยผลสับปะรดดิบทิ้งไว้ยังไม่เข้าสู่กระบวนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิตทันที เนื่องจากสารไนเตรทจะถูกกำจัดได้โดยธรรมชาติ แต่ก็ทำได้เฉพาะในดันที่สับปะรดไม่ค่อยสุกจนเกินไปนัก มีข้อสังเกตคือ หากต้องการนำสับปะรดไปกวนทั้งดันรถ เนื่องจากสับปะรดค่อนข้างจะสุกทั้งดันรถแล้ว ซึ่งสังเกตได้จากการดูสีของผลสับปะรดจะออกเป็นสีเหลือง หรือ สีออกส้ม ทางโรงงานจะไม่ทำการตรวจสารไนเตรท เพราะการกวนโดยใช้ความร้อนจะกำจัดสารไนเตรทได้เกือบทั้งหมด

5.1.2 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนักผลิตภัณฑ์สับปะรดกระป๋องก่อนปิดฝาในขั้นตอนตรวจสอบน้ำหนักของสับปะรดกระป๋องในระหว่างการผลิต

จากการศึกษาข้อมูลน้ำหนักผลิตภัณฑ์สับปะรดกระป๋องก่อนปิดฝา ข้อมูลมีความแปรปรวนค่อนข้างสูง สาเหตุเกิดจากบางช่วงเวลามีการเปลี่ยนแปลง พนักงานชั่งน้ำหนัก เนื่องจากมีทักษะและความสามารถแตกต่างกัน ทางแก้ไข คือ ควรเติมสับปะรดให้มีน้ำหนักเกินน้ำหนักมาตรฐานไว้ก่อน แต่ก็ไม่ควรเกินมาก เพราะจะทำให้ปิดฝากระป๋องไม่สนิท

หรือปัญหาซึ่งเกิดจากการเปลี่ยนเครื่องชั่งน้ำหนัก ซึ่งอาจมีความแม่นยำแตกต่างกัน อาจแก้ไขปัญหาโดยตรวจสอบเครื่องชั่งน้ำหนักด้วยตุ้มน้ำหนักที่มาตรฐานก่อนเริ่มชั่งทุกครั้ง

หรือปัญหาอาจเกิดจากพนักงานชั่งน้ำหนักทำงานไปเป็นระยะเวลานาน ก็อาจทำให้มีการอ่อนล้าทางสายตาได้ อาจแก้ไขโดยการให้พนักงานพักทำงานบ่อยมากขึ้น

5.1.3 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอุณหภูมิที่รางไล่อากาศในขั้นตอนการตรวจวัดอุณหภูมิของสับปะรดกระป๋อง

จากการศึกษาอุณหภูมิมิที่รางไล่อากาศ พบว่า มีจุดตกนอกพิกัดมาก สาเหตุเกิดจาก การที่จะต้องรอจำนวนกระป๋องที่บรรจุสับปะรดเรียบร้อยแล้ว ให้มีจำนวนมากเพียงพอ เพื่อประหยัดต้นทุนในการเปิดเครื่องจักร ทั้งนี้ทำให้กระป๋องที่บรรจุสับปะรดเสร็จก่อนสูญเสียความร้อนในเนื้อที่ผ่านจากขั้นตอนการลวกเนื้อสับปะรดมาเมื่อเติมน้ำเชื่อม และผ่านรางไล่อากาศแล้ว กระป๋องที่บรรจุเสร็จใหม่กว่าจะมีอุณหภูมิสูงกว่ากระป๋องที่บรรจุเสร็จก่อน การแก้ไขคือการเพิ่มกำลังการผลิตให้เกิดความต่อเนื่องมากขึ้น

อีกกรณีก็คือการที่มีการหยุดเดินรางไล่อากาศชั่วคราวเพื่อแก้ไขเครื่องปิดฝากระป๋องให้ทำงานได้เป็นปรกติ แต่ทั้งนี้ยังมีการเปิดเครื่องจักรที่ให้ความร้อนอยู่ จึงทำให้สับปะรดกระป๋องที่ค้างอยู่ใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รางนั้นมีอุณหภูมิสูงขึ้น หรือว่ามีการหยุดเดินรางไล่อากาศเมื่อมีการเปลี่ยนฝาของผลิตภัณฑ์ให้ถูกต้องตรงตามชนิดที่ต้องการบรรจุ

แต่ในจุดที่อุณหภูมิตกออกนอกพิกัดควบคุมนั้นไม่เป็นปัญหา เนื่องมาจากเป็นอุณหภูมิที่มีค่าอยู่ในช่วงมาตรฐานตามที่โรงงานกำหนดอยู่ คือ สูงกว่า 70 องศาเซลเซียส ทั้งนี้ปัญหาการค้างสักปะรดกระป๋องอยู่ในรางไล่อากาศอาจจะทำให้เกิดปัญหาสับปะรดกระป๋องสุกเกินไปได้เช่นกัน

5.1.4 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักรวมของผลิตภัณฑ์สับปะรดกระป๋องหลังปิดฝา

จากการศึกษาผลิตภัณฑ์ในขั้นตอนการตรวจสอบน้ำหนักรวม พบว่า ข้อมูลมีจุดตกออกนอกพิกัดน้อย ซึ่งสาเหตุเกิดจาก พนักงานเติมน้ำเชื่อมให้เต็มกระป๋อง ไม่ได้เติมลงไปในปริมาณที่แน่นอน จึงส่งผลให้น้ำหนักรวม (Gross Weight) มีค่าใกล้เคียงกัน ถึงแม้ว่าจะเกิดความแปรผันตั้งแต่ขั้นตอนการชั่งน้ำหนักผลิตภัณฑ์สับปะรดกระป๋องก่อนปิดฝา ที่ต้องอาศัยความเที่ยงตรง ชำนาญ และระมัดระวังของพนักงานชั่งน้ำหนักแต่ละคน รวมทั้งเหตุผลอื่นๆ ที่ได้กล่าวไว้ในหัวข้อ 5.1.2มีค่าต่างกัน

5.1.5 รอยตำหนิบนกระป๋องในขั้นตอนการตรวจสอบรอยตำหนิหลังจากการตรวจสอบน้ำหนักรวมของผลิตภัณฑ์แล้ว

เราพบว่ากระป๋องที่มีการบุบนั้นมีอยู่ปริมาณมาก แต่ทั้งนี้ไม่ได้ทำให้เกิดการเสียหายแก่ผลิตภัณฑ์ภายในแต่อย่างใด เนื่องจากสาเหตุที่กระป๋องบุบนั้นส่วนใหญ่เกิดจากการกระแทกกันของกระป๋องกับรางที่กระป๋องเลื่อนไปหลังจากผ่านเครื่องปิดฝา เมื่อสอบถามจากทางโรงงานแล้วปรากฏว่า ทางโรงงานได้เปลี่ยนบริษัทที่ผลิตกระป๋องเพื่อการบรรจุใหม่ กระป๋องที่ใช้ในขณะนี้มีความอ่อนนุ่มกว่ากระป๋องรุ่นก่อน ทำให้เกิดการบุบได้ง่าย แต่ว่าจะเป็นการใช้งานเพียงชั่วระยะหนึ่งเท่านั้น คือในช่วงทดลองใช้ผลิตภัณฑ์ที่สั่งเข้ามาจนหมดก่อน และจะแก้ไขโดยการเปลี่ยนบริษัทผู้ผลิตกระป๋อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ปัญหาที่พบในการวิเคราะห์ข้อมูล

5.2.1 ระยะเวลาการเก็บข้อมูลมีน้อย ทำให้ข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์มีน้อยด้วย

5.2.2 มีข้อจำกัดในเรื่องเวลาปฏิบัติงานในแต่ละวัน ทำให้ในช่วงเวลานั้นไม่สามารถเก็บข้อมูลได้ด้วยตัวเอง

5.2.3 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บข้อมูล คือ กระดาษวัดสารไนเตรทมีราคาแพง

5.3 ข้อเสนอแนะ

จะเห็นได้ว่า ควรมีการควบคุมกระบวนการปลูกสับปะรดโดยเกษตรกร ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาในเรื่องสารไนเตรทในสับปะรดที่ต้นเหตุ ทางโรงงานควรมีการตกลงกับตัวเกษตรกรเองเนื่องจาก เป็นเรื่องที่ควรจะร่วมมือกันทั้งสองฝ่าย และในการตรวจสอบปริมาณสารไนเตรทนั้นหากการสุ่มตรวจสารไนเตรทในสับปะรดนั้นเป็นรูปแบบที่เฉพาะเจาะจงบนบริเวณรถบรรทุก จะทำให้เกษตรกร หรือ พ่อค้าคนกลาง จัดสับปะรดให้ผลสับปะรดที่มีปริมาณสารไนเตรทน้อยอยู่ในบริเวณที่เลือกสุ่มบนรถบรรทุกได้ ดังนั้นควรที่จะมีรูปแบบการสุ่มตรวจผลสับปะรดมากกว่า 1 วิธี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ก. ตารางแสดงค่าตัวประกอบสำหรับการคำนวณเส้นพิกัดควบคุม

TABLE B Factors for Computing Central Lines and 3σ Control Limits for $\bar{X}$, s, and R, Charts

Observations in Sample, n	Chart for Averages: Factors for Control Limits			Chart for Standard Deviations: Factors for Central Line		Chart for Standard Deviations: Factors for Control Limits				Chart for Ranges: Factors for Central Line		Chart for Ranges: Factors for Control Limits				
	A	A_1	A_2	c_4	$1/c_4$	B_3	B_4	B_5	B_6	d_2	$1/d_2$	d_3	D_1	D_2	D_3	D_4
2	2.121	1.880	2.659	0.7979	1.2533	0	3.267	0	2.606	1.128	0.8865	0.853	0	3.686	0	3.267
3	1.732	1.023	1.954	0.8862	1.1284	0	2.568	0	2.276	1.693	0.5907	0.888	0	4.358	0	2.574
4	1.500	0.729	1.628	0.9213	1.0854	0	2.266	0	2.088	2.059	0.4857	0.880	0	4.698	0	2.282
5	1.342	0.577	1.427	0.9400	1.0638	0	2.089	0	1.964	2.326	0.4299	0.864	0	4.918	0	2.114
6	1.225	0.483	1.287	0.9515	1.0510	0.030	1.970	0.029	1.874	2.534	0.3946	0.848	0	5.078	0	2.004
7	1.134	0.419	1.182	0.9594	1.0423	0.118	1.882	0.113	1.806	2.704	0.3698	0.833	0.204	5.204	0.076	1.924
8	1.061	0.373	1.099	0.9650	1.0363	0.185	1.815	0.179	1.751	2.847	0.3512	0.820	0.388	5.306	0.136	1.864
9	1.000	0.337	1.032	0.9693	1.0317	0.239	1.761	0.232	1.707	2.970	0.3367	0.808	0.547	5.393	0.184	1.816
10	0.949	0.308	0.975	0.9727	1.0281	0.284	1.716	0.276	1.669	3.078	0.3249	0.797	0.687	5.469	0.223	1.777
11	0.905	0.285	0.927	0.9754	1.0252	0.321	1.679	0.313	1.637	3.173	0.3152	0.787	0.811	5.535	0.256	1.744
12	0.866	0.266	0.886	0.9776	1.0229	0.354	1.646	0.346	1.610	3.258	0.3069	0.778	0.922	5.594	0.283	1.717
13	0.832	0.249	0.850	0.9794	1.0210	0.382	1.618	0.374	1.585	3.336	0.2998	0.770	1.025	5.647	0.307	1.693
14	0.802	0.235	0.817	0.9810	1.0194	0.406	1.594	0.399	1.563	3.407	0.2935	0.763	1.118	5.696	0.328	1.672
15	0.775	0.223	0.789	0.9823	1.0180	0.428	1.572	0.421	1.544	3.472	0.2880	0.756	1.203	5.741	0.347	1.653
16	0.750	0.212	0.763	0.9835	1.0168	0.448	1.552	0.440	1.526	3.532	0.2831	0.750	1.282	5.782	0.363	1.637
17	0.728	0.203	0.739	0.9845	1.0157	0.466	1.534	0.458	1.511	3.588	0.2787	0.744	1.356	5.820	0.378	1.622
18	0.707	0.194	0.718	0.9854	1.0148	0.482	1.518	0.475	1.496	3.640	0.2747	0.739	1.424	5.856	0.391	1.608
19	0.688	0.187	0.698	0.9862	1.0140	0.497	1.503	0.490	1.483	3.689	0.2711	0.734	1.487	5.891	0.403	1.597
20	0.671	0.180	0.680	0.9869	1.0133	0.510	1.490	0.504	1.470	3.735	0.2677	0.729	1.549	5.921	0.415	1.585
21	0.655	0.173	0.663	0.9876	1.0126	0.523	1.477	0.516	1.459	3.778	0.2647	0.724	1.605	5.951	0.425	1.575
22	0.640	0.167	0.647	0.9882	1.0119	0.534	1.466	0.528	1.448	3.819	0.2618	0.720	1.659	5.979	0.434	1.566
23	0.626	0.162	0.633	0.9887	1.0114	0.545	1.455	0.539	1.438	3.858	0.2592	0.716	1.710	6.006	0.443	1.557
24	0.612	0.157	0.619	0.9892	1.0109	0.555	1.445	0.549	1.429	3.895	0.2567	0.712	1.759	6.031	0.451	1.548
25	0.600	0.153	0.606	0.9896	1.0105	0.565	1.435	0.559	1.420	3.931	0.2544	0.708	1.806	6.056	0.459	1.541

Copyright ASTM, 1916 Race Street, Philadelphia, PA, 19103, Reprinted with permission.

เอกสารอ้างอิง

กฤษฎา มาลัยทอง. การควบคุมคุณภาพรองเท้าในกระบวนการผลิตของบริษัทรองเท้าบาจา (ประเทศไทย) จำกัด สาขาบางพลี. ปัญหาพิเศษ , ภาควิชาสถิติประยุกต์, คณะวิทยาศาสตร์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2534.

กฤษณี โชตยาสีหนาท และคณะ. การควบคุมคุณภาพวัตถุดิบในโรงงาน. ปัญหาพิเศษ, ภาควิชาสถิติประยุกต์, คณะวิทยาศาสตร์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2535.

เกษม พิพัฒน์ปัญญานุกูล, ผศ. การควบคุมคุณภาพ. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ ประกอบเมไตร, 2536.

จารุพันธ์ ทองแถม, ม.ล. สับปะรดและอุตสาหกรรมสับปะรดในประเทศไทย . กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ อักษรพิทยา, 2522.

ธีระชัย วัฒนจินดาพร และคณะ. การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ฟาร์มเฮ้าส์ของ บริษัท เพรซิเดนท์เบเกอร์รี่ จำกัด. ปัญหาพิเศษ, ภาควิชาสถิติประยุกต์, คณะวิทยาศาสตร์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2535.

บริษัท สับปะรดไทย จำกัด และ สำนักงานเกษตรจังหวัดประจวบคีรีขันธ์. การปลูกสับปะรด, 2539.

พิชิต สุขเจริญพงษ์, ดร. การควบคุมคุณภาพเชิงวิศวกรรม . กรุงเทพมหานคร : เอช-เอน การพิมพ์, 2535.

ศรัญญู ลายประดิษฐ์ และคณะ. การควบคุมคุณภาพการผลิตน้ำปลาทิพรสขนาด 700 ซี.ซี. ของบริษัท ไพโรจน์ (ทั่งซังฮะ) จำกัด. ปัญหาพิเศษ, ภาควิชาสถิติประยุกต์, คณะวิทยาศาสตร์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2541.

Dale H. Betterfield. Quality Control : Prentice-Hall, Inc., 2537

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้