

รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

“ Manufacturing Control Limit Review “

และ

“ Green Channel Shelf Life “

โดย

นางสาวพจมาน อรรถอนุรักษ์ B4150350

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา 305497 สหกิจศึกษา

สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร

สำนักเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

วันที่ 28 ธันวาคม 2544

คำนำ

สหกิจศึกษา (Co-operative Education) เป็นระบบการจัดการศึกษาที่ผสมผสานการเรียนในห้องเรียนเข้ากับการปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการอย่างเป็นระบบ ซึ่งช่วยให้นักศึกษาสามารถนำเอาทฤษฎีไปสู่ภาคปฏิบัติได้อย่างเต็มที่ ทำให้นักศึกษาได้รับประสบการณ์จากการปฏิบัติงานที่เหมาะสมกับนักศึกษาที่กำลังจะสำเร็จการศึกษาในอนาคตอันใกล้

รายงานฉบับนี้จัดทำขึ้นภายหลังจากข้าพเจ้าได้มาปฏิบัติงานในโครงการสหกิจศึกษา ณ บริษัท เอฟเพ็ม ฟู้ดส์ (ประเทศไทย) จำกัด ตั้งแต่วันที่ 10 กันยายน พ.ศ. 2544 ถึงวันที่ 28 ธันวาคม พ.ศ. 2544 โดยรวบรวมรายละเอียดของงานที่ปฏิบัติ และผลการดำเนินงานทั้งหมดในลักษณะเป็นรูปเล่ม ข้าพเจ้าหวังเป็นอย่างยิ่งว่ารายงานฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อสถานประกอบการ นักศึกษาที่จะเข้าปฏิบัติงานในโครงการสหกิจศึกษา และผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่าน ไม่น่าเกินเลย

พจมาน อรรถานุรักษ์

28 ธันวาคม 2544

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgment)

ข้าพเจ้าใคร่ขอขอบพระคุณบริษัท เอฟเอ็ม พู๊ดส์(ประเทศไทย) จำกัด ที่ให้โอกาสข้าพเจ้าได้มาปฏิบัติงานสหกิจศึกษา เป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์ ส่งผลให้ข้าพเจ้าได้รับความรู้และประสบการณ์ต่างๆที่มีค่ามากมาย ซึ่งเป็นประสบการณ์ที่ไม่สามารถเรียนรู้ได้ภายในห้องเรียน สำหรับรายงานวิชาสหกิจศึกษานับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดีจากความร่วมมือและสนับสนุนจากหลายฝ่าย ในการให้ข้อมูล ให้คำปรึกษา เอื้ออำนวยเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆในการทำการทดลอง วิเคราะห์ผลข้อมูลและจัดพิมพ์รายงาน จนทำให้รายงานฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ ตลอดจนให้การดูแล และให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการทำงานจริง ข้าพเจ้าขอขอบคุณไว้ ณ ที่นี้

พจมาน อรัญนุรักษ์
28 ธันวาคม 2544



บทคัดย่อ

(Abstract)

บริษัท เอฟเฟม ฟู้ดส์ (ประเทศไทย) จำกัด เป็นบริษัทที่ทำการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์เลี้ยงสำเร็จรูปจำหน่ายทั้งภายในและภายนอกประเทศ จากการที่ได้เข้ามาปฏิบัติงานสหกิจศึกษากับทางบริษัท ตั้งแต่วันที่ 10 กันยายน พ.ศ. 2544 ถึงวันที่ 28 ธันวาคม พ.ศ. 2544 ในแผนกวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ด้านการควบคุมคุณภาพ โดยงานที่ได้รับมอบหมายจะเป็นการรวบรวมข้อมูลจากกระบวนการผลิต เพื่อทำการวิเคราะห์และสรุปผลการวิเคราะห์ทางสถิติเปรียบเทียบกับมาตรฐานการปฏิบัติงานที่ทางบริษัทกำหนดไว้ และศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่โดยการทำอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์เปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์มาตรฐานในรูปแบบการขายแบบ Green channel เพื่อให้เกิดความมั่นใจในคุณภาพของผลิตภัณฑ์ก่อนจำหน่ายออกสู่ตลาด

ในการปฏิบัติงานดังกล่าวข้างต้นส่งผลให้กระบวนการในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตเป็นระบบมากยิ่งขึ้น สามารถตรวจวิเคราะห์เพื่อหาจุดบกพร่องในกระบวนการผลิตที่จะส่งผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ และดำเนินการแก้ไขต่อไป ซึ่งขั้นตอนดังกล่าวนี้จัดเป็นขั้นตอนที่สำคัญในการพัฒนาคุณภาพในการผลิต และทำให้เกิดความมั่นใจในคุณภาพของผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่ก่อนนำผลิตภัณฑ์ออกสู่ตลาด เมื่อมีการศึกษาหาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์เทียบกับมาตรฐาน ในช่องทางการขายอาหารสัตว์เลี้ยงสำเร็จรูปแบบแบ่งซืดย่อย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญ

หน้า

Part 1: Manufacturing Control Limit Review	
Project: Manufacturing Control Limit Review	1
วัตถุประสงค์	1
บทนำ	1
การดำเนินงาน	2
การหาสมรรถนะของกระบวนการผลิต	7
สรุปผลการวิเคราะห์	9
ข้อเสนอแนะ	9
Part 2: Green Channel Shelf Life	
Project: Green Channel Shelf Life	10
วัตถุประสงค์	10
บทนำ	10
ขั้นตอนการทดลอง	11
สรุปผลการทดลอง	16
ข้อเสนอแนะ	16
ปัญหาและข้อเสนอแนะ	17
ประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติงาน	18
ภาคผนวก	
การหาค่ากรดไขมันอิสระ	19
การหาค่าเปอร์ออกไซด์	21

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางแสดงผลการคำนวณ Process Capability ของสายการผลิตที่ 1	8
Bulk density after cooler	8
ตารางบันทึกผลการวัดองค์ประกอบทางเคมี , ค่าเพอร์ออกไซด์ และปริมาณกรดไขมันอิสระของตัวอย่าง	12



สารบัญรูป

หน้า

Project: Manufacturing Control Limit Review

Histograms: Bulk density after Cooler (Line 1) of Pedigree 3

Pedigree Puppy 4

Histograms: Bulk density after Cooler (Line 1) of Whiskas 5

Part 2: Green Channel Shelf Life

รูปที่ 1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเปอร์ออกไซด์กับเวลา 13

รูปที่ 2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง % FFA กับเวลา 13

รูปที่ 3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นกับเวลา 14

รูปที่ 4 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเปอร์เซ็นต์โปรตีนกับเวลา 14

รูปที่ 5 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันกับเวลา 15



Part 1

“ Manufacturing Control Limit Review “



Project : Manufacturing Control Limit Review

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาและปรับปรุงประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต

บทนำ

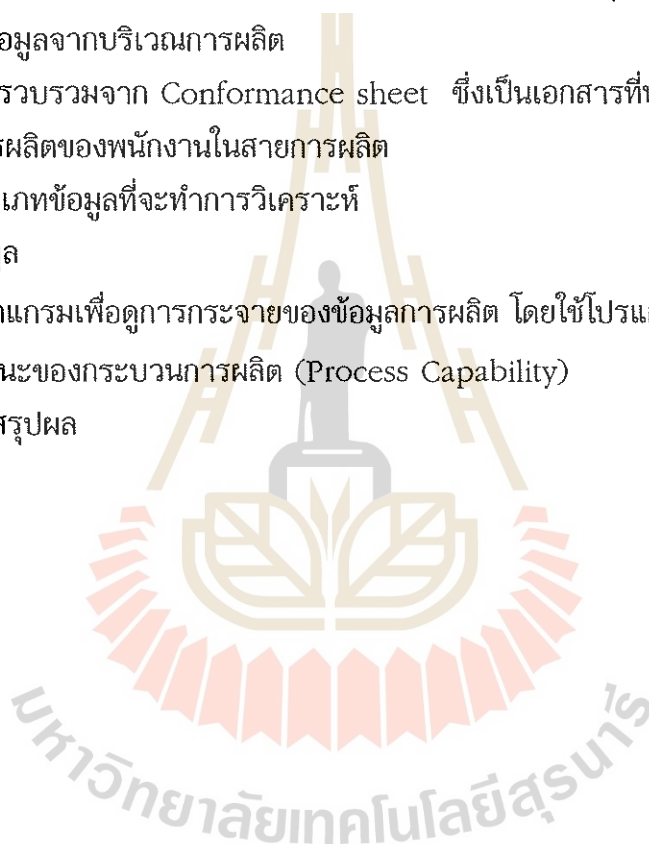
โดยทั่วไปโรงงานอุตสาหกรรมอาหารจะมีกระบวนการในการควบคุมคุณภาพอยู่ 3 ขั้นตอนที่สำคัญ คือ การควบคุมวัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิต การควบคุมกระบวนการผลิต และการควบคุมผลิตภัณฑ์สุดท้าย ซึ่งทางบริษัท เอฟเพ็ม ฟู้ดส์ (ประเทศไทย) จำกัด ได้มีการจัดกระบวนการในการควบคุมคุณภาพตามขั้นตอนดังกล่าวเช่นกัน เพื่อให้ได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์ที่มีคุณภาพสูงตามข้อกำหนดคุณภาพผลิตภัณฑ์ที่ทางบริษัทฯ ได้กำหนดไว้ ซึ่งตลอดระยะเวลาที่ผ่านมาบริษัทจะมีการตรวจเช็คคุณภาพของวัตถุดิบให้อยู่ในมาตรฐานหรือข้อกำหนดในการรับวัตถุดิบก่อนจะนำวัตถุดิบเข้าสู่กระบวนการผลิต จะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้มีคุณภาพที่สม่ำเสมอ และเมื่อนำวัตถุดิบเข้าสู่กระบวนการผลิต ในแต่ละส่วนของกระบวนการผลิตจำเป็นต้องมีการตรวจสอบคุณภาพให้เป็นไปตามข้อกำหนดเช่นกัน เริ่มตั้งแต่พื้นที่การผลิตในส่วน Batching , Extrusion , Dry-Coat-Cool , จนกระทั่งถึง Packing ซึ่งการเชื่อมต่อคุณภาพในลักษณะนี้จะทำให้เกิดเป็น Quality chain เป็นการเชื่อมต่อความสัมพันธ์ด้านคุณภาพในแต่ละส่วนของพื้นที่งานเข้าด้วยกัน โดยจะเป็นหน้าที่ของแต่ละส่วนในการดูแลคุณภาพของพื้นที่ที่ได้รับมอบหมายให้เป็นไปตามข้อกำหนดก่อนที่จะส่งมอบงานให้กับพื้นที่อื่นในกระบวนการผลิตต่อไป ดังนั้นในแต่ละส่วนของกระบวนการผลิตจะต้องมีการกำหนดข้อกำหนดหรือมาตรฐานในการผลิตขึ้นมาเป็นเกณฑ์ล่วงหน้าก่อนการปฏิบัติงานเพื่อให้ทราบความต้องการและนำมาดำเนินการให้เป็นไปตามความต้องการดังกล่าว

เมื่อมีการปฏิบัติงานสิ่งสำคัญของระบบคุณภาพ คือ การบันทึกและการรายงานสถานะของการปฏิบัติงาน ซึ่งทางบริษัทฯ จะมีการตรวจวัดผลและบันทึกลงในเอกสารสำหรับการบันทึกการปฏิบัติงาน (Conformance sheet) ของแต่ละพื้นที่การผลิตไว้ เริ่มตั้งแต่การรับวัตถุดิบต่อด้วยการบันทึกสถานะของการผลิต และคุณภาพสุดท้ายของผลิตภัณฑ์ ซึ่งในความเป็นจริงเมื่อปฏิบัติตามระบบคุณภาพดังกล่าวตั้งแต่เริ่มต้น ผลของการปฏิบัติงานควรจะทำให้ผลิตภัณฑ์สุดท้ายออกมามีลักษณะปรากฏหรือมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ และมีค่าคงที่ที่เหมือนหรือใกล้เคียงกัน แต่ในสถานะการผลิตจริงอาจมีบางช่วงที่การปฏิบัติงานไม่เป็นไปตามข้อกำหนด อาจเป็นเพราะปัจจัยการผลิตแต่ละตัวย่อมมีความผันแปร (Variation) อยู่แม้จะเพียงเล็กน้อยก็ตาม ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างมากที่จะต้องมีการตรวจสอบการปฏิบัติงานจริงเทียบกับข้อกำหนดหรือมาตรฐานที่กำหนดขึ้นในแต่ละพื้นที่งาน โดยอาศัยข้อมูลที่ทำกรบันทึกไว้ใน Conformance sheet หรือเอกสารที่บันทึกการปฏิบัติงานในระหว่างการผลิตมาทำการวิเคราะห์ และสรุปผลการปฏิบัติงานที่ผ่านมาว่าการปฏิบัติงานจริงกับมาตรฐานการปฏิบัติงานที่กำหนดไว้นั้นตรงกันหรือไม่ จะเป็นการตรวจสอบกระบวนการผลิตว่าอยู่ภายใต้การควบคุมหรือไม่ จะต้องดำเนินการแก้ไขปรับปรุงในส่วนใดบ้าง อาทิ คน เครื่องจักร วัสดุ อุปกรณ์ วิธีการทำงาน ฯลฯ

และเนื่องจากทางบริษัทฯ จะทำการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์หลากหลายรสชาติด้วยกันทั้งผลิตภัณฑ์อาหารสุนัขและอาหารแมว ดังนั้น จึงมีความจำเป็นอย่างมากที่ต้องมีการจำแนกประเภทของข้อมูลออกเป็นกลุ่มก่อนที่จะทำการวิเคราะห์ การจัดกลุ่มข้อมูลจะมีประโยชน์อย่างมากทำให้การดำเนินการเกี่ยวกับข้อมูลต่างๆ ทำได้ง่ายขึ้น และช่วยทำให้การวิเคราะห์ปัญหาการผลิตกระทำได้อย่างรวดเร็วและถูกต้องมากยิ่งขึ้น

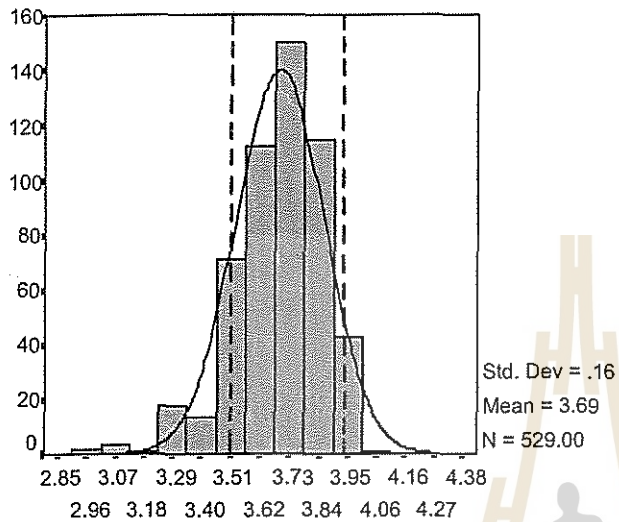
การดำเนินงาน

1. พิจารณาวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ข้อบกพร่องของกระบวนการผลิต
 - เพื่อต้องการจะหวนสอบกระบวนการผลิตในระยะเวลาที่ผ่านมา (ตั้งแต่เริ่มการผลิต)
2. เก็บรวบรวมข้อมูลจากบริเวณการผลิต
 - แต่กรณีนี้จะรวบรวมจาก Conformance sheet ซึ่งเป็นเอกสารที่บันทึกการปฏิบัติงานในระหว่างการผลิตของพนักงานในสายการผลิต
3. จัดจำแนกประเภทข้อมูลที่จะทำการวิเคราะห์
4. จัดการกับข้อมูล
 - สร้างฮิสโตแกรมเพื่อดูการกระจายของข้อมูลการผลิต โดยใช้โปรแกรม SPSS
 - หาสมรรถนะของกระบวนการผลิต (Process Capability)
5. วิเคราะห์และสรุปผล



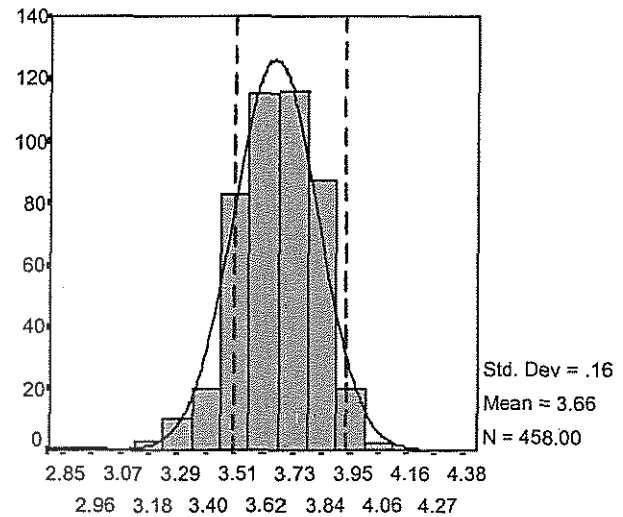
Histograms : Bulk density after Cooler (Line1) of Pedigree

Bulk density - Kibble A



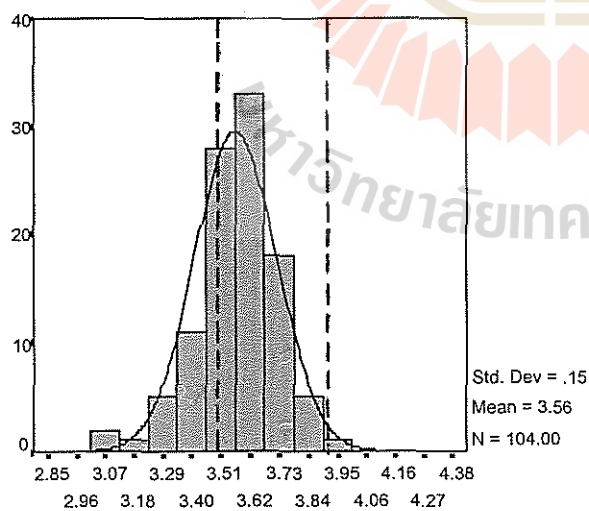
BD out cooler

Bulk density - Kibble B



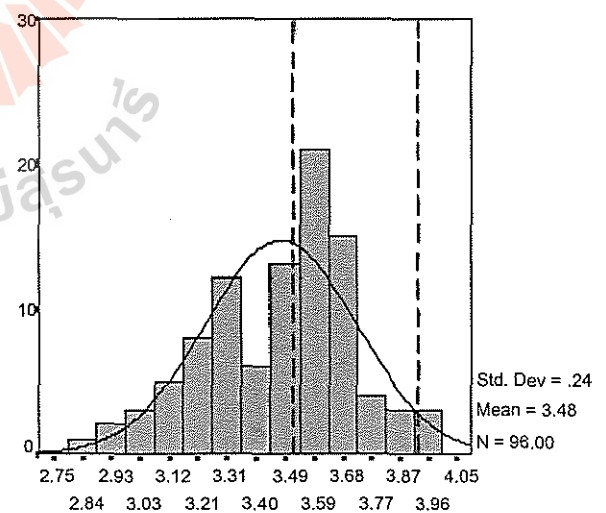
BD out cooler

Bulk density - Kibble C



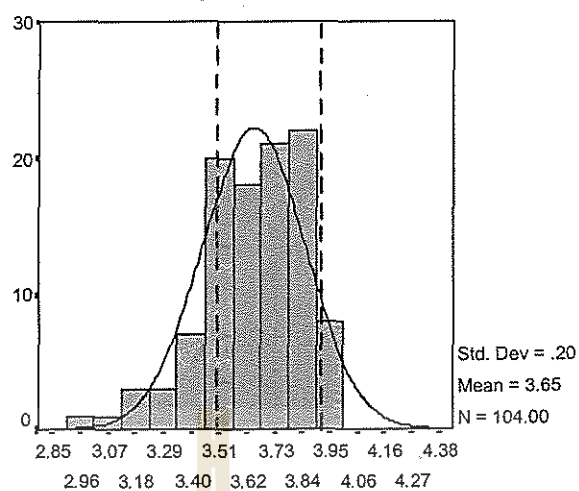
BD out cooler

Bulk density - Kibble D



BD out cooler

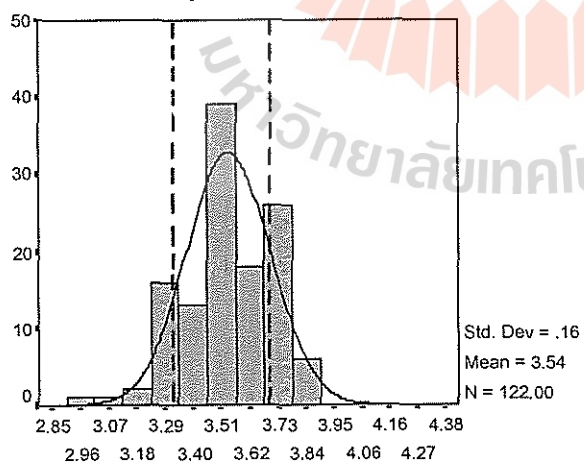
Bulk density - Kibble E



BD out cooler

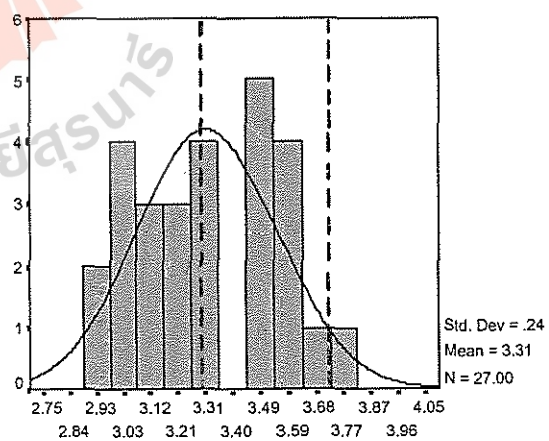
Pedigree Puppy

Bulk density - Kibble F



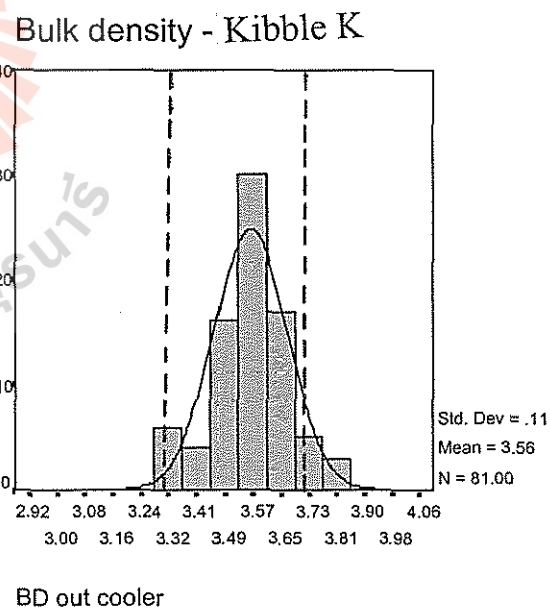
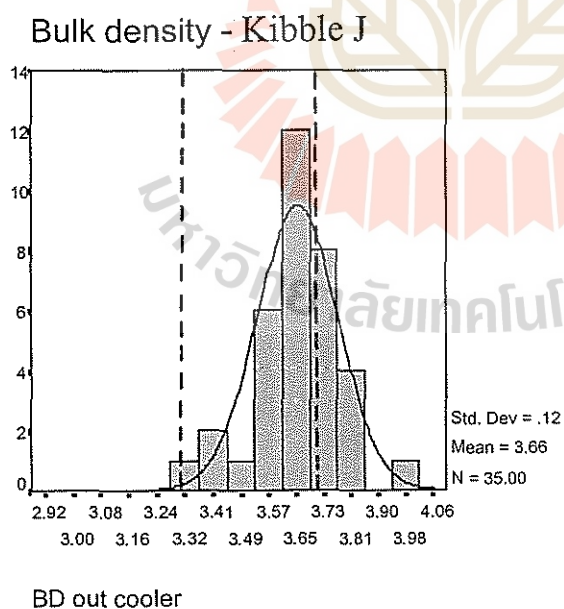
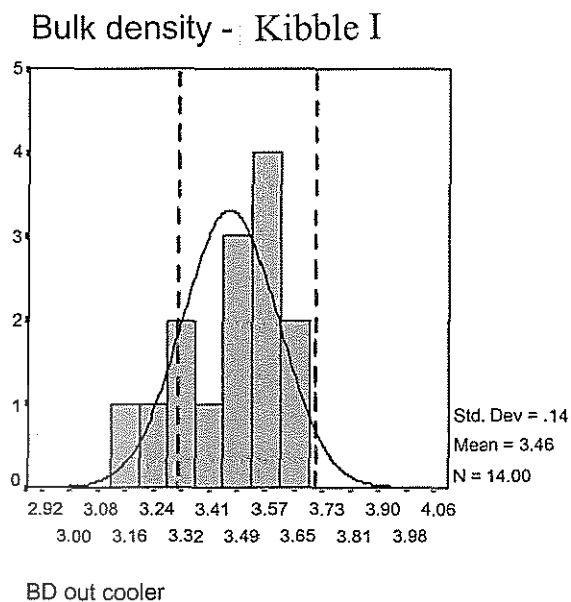
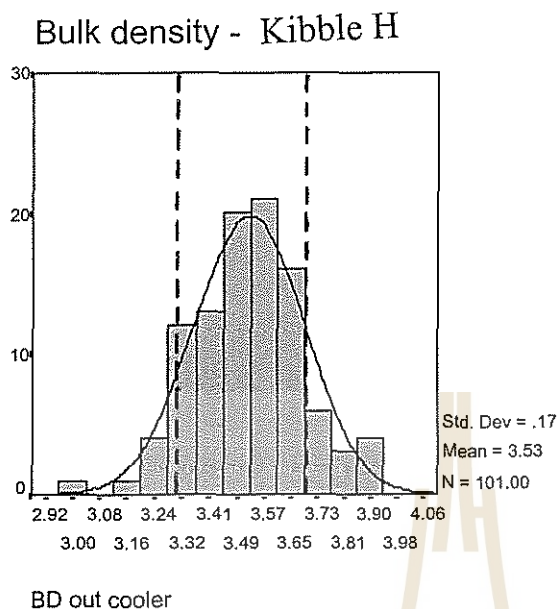
BD out cooler

Bulk density - Kibble G

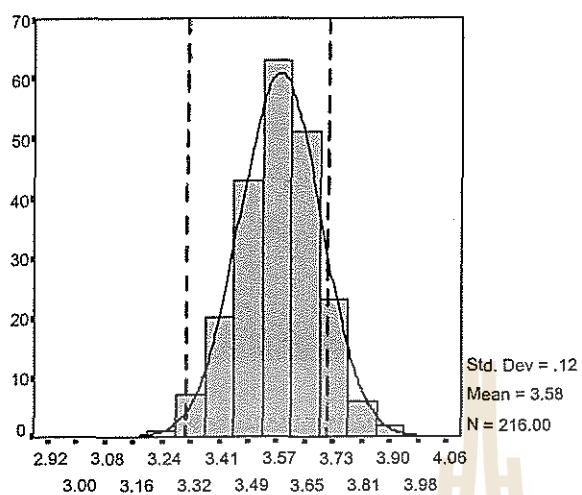


BD out cooler

Histograms: Bulk density after Cooler (Line 1) of Whiskas

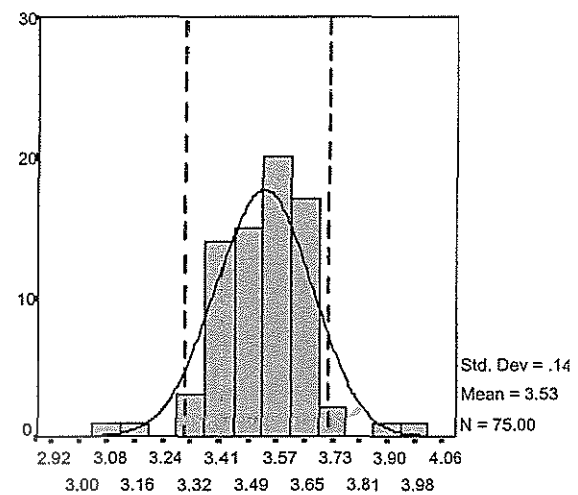


Bulk density - Kibble L



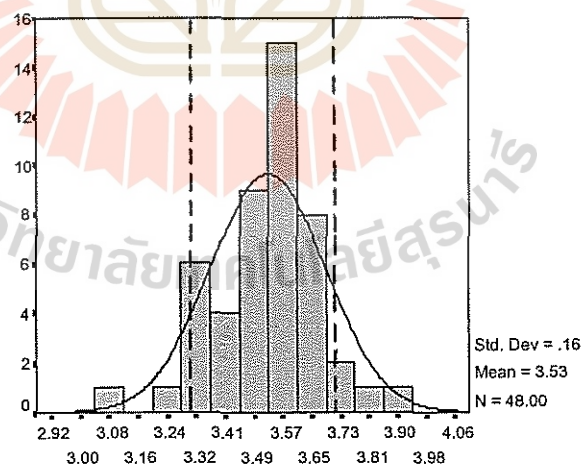
BD out cooler

Bulk density - Kibble M



BD out cooler

Bulk density - Kibble N



BD out cooler

การหาสมรรถนะของกระบวนการผลิต (Process Capability)

ในทางปฏิบัติเราไม่สามารถควบคุมกระบวนการผลิตให้มีความคงที่สม่ำเสมอตลอดเวลาได้ เนื่องจากปัจจัยการผลิตต่างๆ ย่อมมีความผันแปรอยู่ตลอดเวลาแม้เพียงเล็กน้อยก็ตาม ดังนั้น จึงมีความจำเป็นที่เราจะต้องศึกษารูปแบบของการผันแปรดังกล่าว

หลักการ

ในกระบวนการผลิตจะต้องมีการจัดเก็บข้อมูลที่เป็นตัวแทนของประชากรทั้งหมด และนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากนั้นนำค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้มาเปรียบเทียบกับค่าขอบเขตสเปค (Specification Limits) ที่ทางบริษัทกำหนดไว้ ถ้าค่าที่ได้จากกระบวนการผลิตเป็นการแจกแจงแบบปกติและอยู่ใน 6SD โดยที่ค่า 6SD นั้นอยู่ในระหว่างค่าขอบเขตตามสเปคแล้ว แสดงว่ากระบวนการผลิตนั้นมีสมรรถนะเพียงพอในทางปฏิบัติ

การคำนวณ

$$C_p = \frac{USL - LSL}{6SD}$$

$$C_{pk_u} = \frac{USL - \bar{X}}{3SD}$$

$$C_{pk_l} = \frac{\bar{X} - LSL}{3SD}$$

การพิจารณา

	สมรรถนะของกระบวนการผลิต
$C_p \geq 1.33$	- กระบวนการผลิตนั้นใช้ได้ดี
$C_p < 1.33$ แต่ ≥ 1.00	- กระบวนการผลิตนั้นจัดว่าใช้ได้
$C_p < 1.00$	- กระบวนการผลิตนั้นยังใช้ไม่ได้

ตารางแสดงผลการคำนวณ Process capability ของสายการผลิตที่ 1 (ตั้งแต่ JAN 2001 - OCT 2001)

- Bulk density after cooler

Kibbles	mean	SD	Target	UCL	LCL	CP	Cpku	Cpkl
A	3.53	0.16	3.5	3.7	3.3	0.42	0.35	0.48
B	3.56	0.11	3.5	3.7	3.3	0.61	0.42	0.79
C	3.66	0.12	3.5	3.7	3.3	0.56	0.11	1.00
D	3.58	0.12	3.5	3.7	3.3	0.56	0.33	0.78
E	3.53	0.14	3.5	3.7	3.3	0.48	0.40	0.55
F	3.54	0.12	3.5	3.7	3.3	0.56	0.44	0.67
G	3.38	0.16	3.5	3.7	3.3	0.42	0.67	0.17
H	3.46	0.14	3.5	3.7	3.3	0.48	0.57	0.38
I	3.53	0.17	3.5	3.7	3.3	0.39	0.33	0.45
J	3.65	0.20	3.7	3.9	3.5	0.33	0.42	0.25
K	3.39	0.21	3.7	3.9	3.5	0.32	0.81	-0.17
L	3.54	0.16	3.7	3.9	3.5	0.42	0.75	0.08
M	3.69	0.16	3.7	3.9	3.5	0.42	0.44	0.40
N	3.66	0.16	3.7	3.9	3.5	0.42	0.50	0.33
O	3.56	0.15	3.7	3.9	3.5	0.44	0.76	0.13
P	3.31	0.24	3.5	3.7	3.3	0.28	0.54	0.01
Q	3.48	0.24	3.5	3.7	3.3	0.28	0.31	0.25
Average		0.16				0.43		

หมายเหตุ ; ตารางข้างต้นนี้เป็นตัวอย่างของการคำนวณเพียงส่วนหนึ่งเท่านั้น

สรุปผลการวิเคราะห์

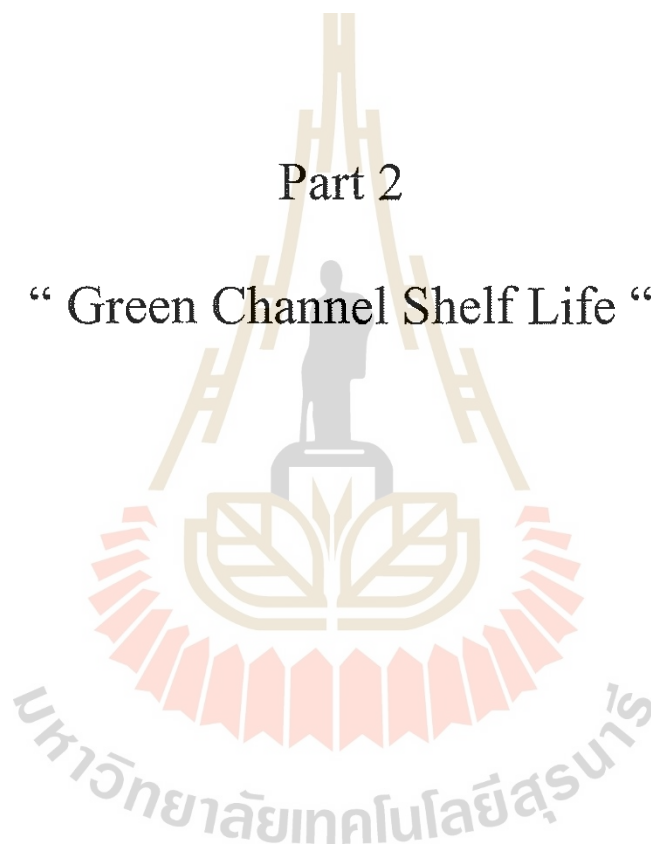
จากการศึกษาประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตที่ผ่านมาของบริษัทในปี พ.ศ. 2001 โดยการรวบรวมข้อมูลและทำการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อติดตามผลการดำเนินการผลิตด้วยวิธีทางสถิติแยกพิจารณาแต่ละปัจจัย ซึ่งปัจจัยที่ทำการศึกษามี 4 ปัจจัย คือ Bulk density after Cooler, Moisture after Dryer, Moisture after Cooler และ Size dimension of kibbles จากการศึกษาเมื่อพิจารณาจากการคำนวณ Process Capability พบว่าแต่ละปัจจัยจะให้ผลที่สอดคล้องกันคือ กระบวนการผลิตโดยรวมของบริษัทที่ผ่านมาจะมีความแปรปรวนของข้อมูลค่อนข้างสูง เมื่อเปรียบเทียบกับขอบเขตข้อกำหนดคุณภาพ และค่าเฉลี่ยของกระบวนการผลิตจะไม่สอดคล้องกับค่ากลางของข้อกำหนดคุณภาพ ดังนั้นจำเป็นต้องมีการศึกษาหาสาเหตุของความแปรปรวนที่อยู่นอกขอบเขตควบคุม หาทางปรับปรุงและดำเนินการแก้ไขในขั้นต่อไป

ข้อเสนอแนะ

- เอกสารที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลจากกระบวนการผลิตนั้น เป็นเอกสารที่มีช่องว่างในการกรอกข้อมูล / ตัวเลขในการตรวจสอบสำหรับพนักงานในสายการผลิตค่อนข้างมาก ดังนั้นความผิดพลาดในการกรอกข้อมูลของพนักงานย่อมเกิดขึ้นได้ง่าย เช่น เกิดการสลับช่องของข้อมูล ที่กรอก ส่งผลให้ข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์มีความคลาดเคลื่อนจากที่เป็นจริง ดังนั้น ควรมีการปรับปรุงแบบฟอร์มในการกรอกข้อมูลให้สะดวกสำหรับการกรอกข้อมูลของพนักงานให้สะดวกยิ่งขึ้น ลดความยุ่งยากในการจดบันทึกให้น้อยลง
- การตรวจสอบกระบวนการผลิตโดยการใช้หลักและวิธีทางสถิตินั้น ต้องมีการเก็บรวบรวมในปริมาณที่มากพอสมควรสำหรับการวิเคราะห์ ดังนั้นควรทำการเก็บรวบรวมข้อมูลให้เป็นปัจจุบัน และทันกับกระบวนการผลิต เนื่องจากการรวบรวมข้อมูลทางสถิติจำนวนมากพร้อมกันในเวลาที่จำกัดนั้น ย่อมทำให้เกิดความผิดพลาดในการรวบรวมข้อมูลได้ง่าย และทางบริษัทยังขาดบุคลากรที่สามารถปฏิบัติงานด้านนี้ได้เต็มที่

Part 2

“ Green Channel Shelf Life “



Project: Green Channel Shelf Life

วัตถุประสงค์

⇒ เพื่อหาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่ในช่องทางการขายอาหารสัตว์ เลี้ยงสำเร็จรูปแบบแบ่งขีตขาย (Green channel)

บทนำ

บริษัท เอฟเฟม ฟู้ดส์ (ประเทศไทย) จำกัด เป็นบริษัทในเครือของ Mars ซึ่งผลิตอาหารสัตว์ชนิดแห้งภายใต้เครื่องหมายการค้า “ PEDIGREE , WHISKAS , CHAPPI และ KITEKAT “ ซึ่งแต่ละชื่อจะมีลักษณะเฉพาะของตัวผลิตภัณฑ์ โดย PEDIGREE และ CHAPPI จะเป็นผลิตภัณฑ์อาหารเม็ดชนิดแห้งสำหรับสุนัข สำหรับ WHISKAS และ KITEKAT จะเป็นผลิตภัณฑ์อาหารเม็ดชนิดแห้งสำหรับแมว โดยทางบริษัทฯ จะผลิตผลิตภัณฑ์หลากหลายรสชาติด้วยกัน เช่น Whiskas - Oceanfish , Whiskas - Beef &Vegetable, Whiskas - Chicken & Mackerel เป็นต้น สำหรับอาหารแมว และ Pedigree - Beef, Pedigree - Liver, Pedigree - Chicken เป็นต้น สำหรับอาหารสุนัข โดยในแต่ละรสชาติ จะมีการใช้เม็ดอาหารที่เป็นส่วนผสมต่างกัน กรณีของ Whiskas - Oceanfish จะประกอบด้วยเม็ดอาหารรูปลา 2 แบบ และรูปเลนส์เว้า (disc) โดยเคลือบผิวเม็ดอาหารด้วย Digest และ น้ำมันพืช

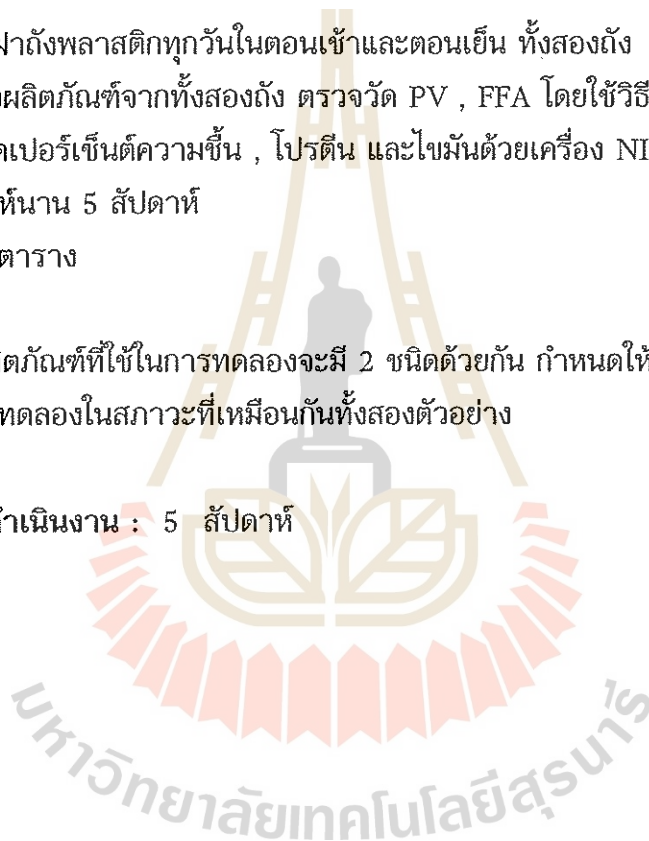
ทางบริษัทฯ จะมีการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงคุณภาพและรูปแบบของเม็ดอาหารให้มีคุณภาพและเพิ่มความแปลกใหม่ให้กับผลิตภัณฑ์อยู่ตลอดเวลา โดยมีการพัฒนารูปแบบของเม็ดอาหารแบบใหม่ขึ้นมาเพื่อดึงดูดความสนใจของลูกค้า ซึ่งในปีที่ทางบริษัทฯ ได้มีการทดลองผลิตผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่ขึ้นมา จากนั้นได้มีการทดลองใช้ผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่เป็นส่วนผสมในอาหารแมวร่วมกับเม็ดอาหารรูปแบบอื่น แต่เนื่องจากลักษณะของผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่นี้จะมีองค์ประกอบของไขมันสูงมากกว่าปกติ ประกอบกับการขายผลิตภัณฑ์ในลักษณะ Green channel ซึ่งเป็นช่องทางการขายอาหารสัตว์เลี้ยงสำเร็จรูปแบบแบ่งขีตขาย ดังนั้น ผลิตภัณฑ์จึงมีความเสี่ยงในการเสื่อมคุณภาพอันเนื่องมาจากการสัมผัสกับสภาวะภายนอก เช่น แสงแดด อากาศ และความชื้น อยู่ตลอดเวลาที่ทำการเปิดขาย การสัมผัสกับสภาวะภายนอกของผลิตภัณฑ์ในลักษณะนี้จะส่งผลให้คุณภาพของผลิตภัณฑ์เสื่อมลงมากกว่าการบรรจุผลิตภัณฑ์ลงในบรรจุภัณฑ์ที่มีการปิดผนึกอย่างสนิท และมีการเปิดบรรจุภัณฑ์เมื่อจะให้อาหารกับสัตว์เลี้ยง ดังนั้น การนำผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่นี้มาเป็นส่วนผสมร่วมกับเม็ดอาหารรูปแบบอื่นๆ และนำออกสู่ตลาดในลักษณะการขายแบบ Green channel นั้นจำเป็นที่จะต้องมีการหาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ และเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์มาตรฐานก่อน เพื่อให้เกิดความมั่นใจในคุณภาพของสินค้า

ขั้นตอนการทดลอง

1. จัดสภาวะในการทดลองให้เหมือนกับร้านค้าที่มีการขายอาหารสุนัขในรูปแบบ Green channel
 - ใส่ผลิตภัณฑ์ไว้ในถุงพลาสติกขนาดใหญ่และบรรจุถุงพลาสติกนั้นลงในถังพลาสติกเหมือนกับร้านค้า
 - เก็บผลิตภัณฑ์ที่อุณหภูมิปกติ ภายในบริเวณที่คล้ายหรือเหมือนกับร้านค้าอาหารสัตว์ (หลังห้องอาหารของบริษัทฯ)
 - ติดตั้งอุปกรณ์ Data logger เพื่อใช้เป็นตัวบันทึกอุณหภูมิ และความชื้นขณะทำการทดลอง
2. เปิดและปิดฝาถังพลาสติกทุกวันในตอนเช้าและตอนเย็น ทั้งสองถัง
3. เก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากทั้งสองถัง ตรวจวัด PV , FFA โดยใช้วิธีมาตรฐาน AOAC และตรวจวัดเปอร์เซ็นต์ความชื้น , โปรตีน และไขมันด้วยเครื่อง NIR ทำการตรวจวัดทุกสัปดาห์นาน 5 สัปดาห์
4. บันทึกผลลงตาราง

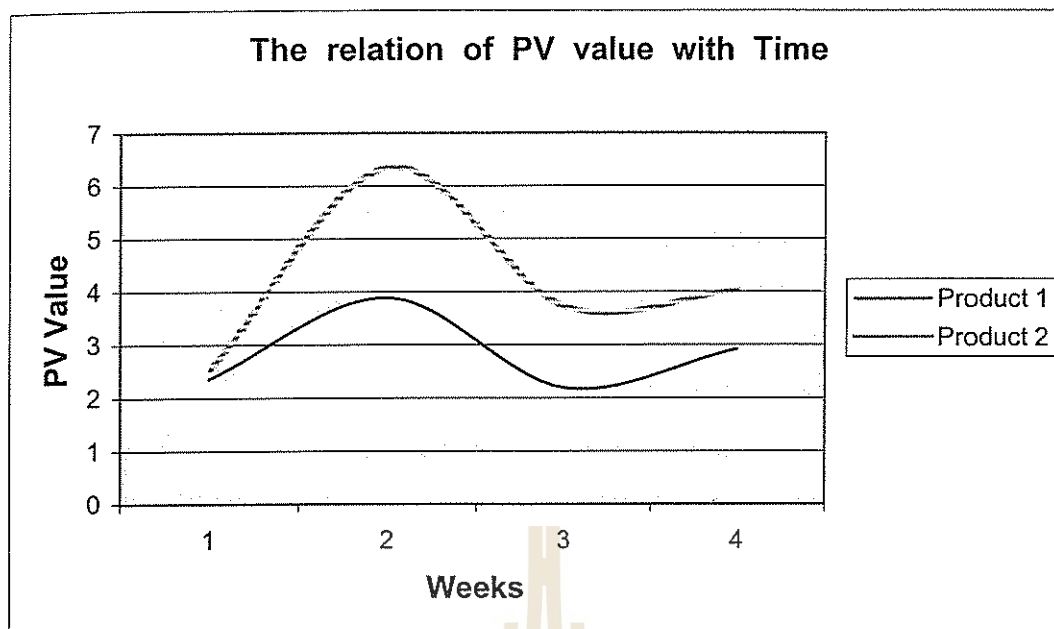
หมายเหตุ ; ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการทดลองจะมี 2 ชนิดด้วยกัน กำหนดให้เป็น Product 1 และ 2 โดยจะทำการทดลองในสภาวะที่เหมือนกันทั้งสองตัวอย่าง

ระยะเวลาการดำเนินงาน : 5 สัปดาห์

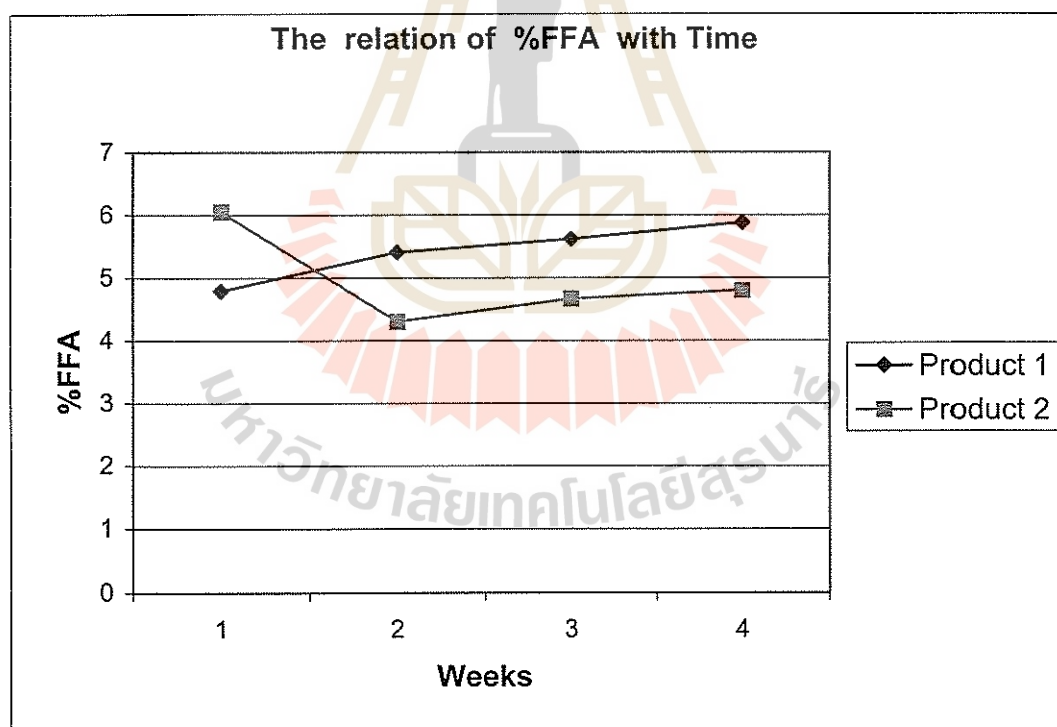


ตารางบันทึกผล

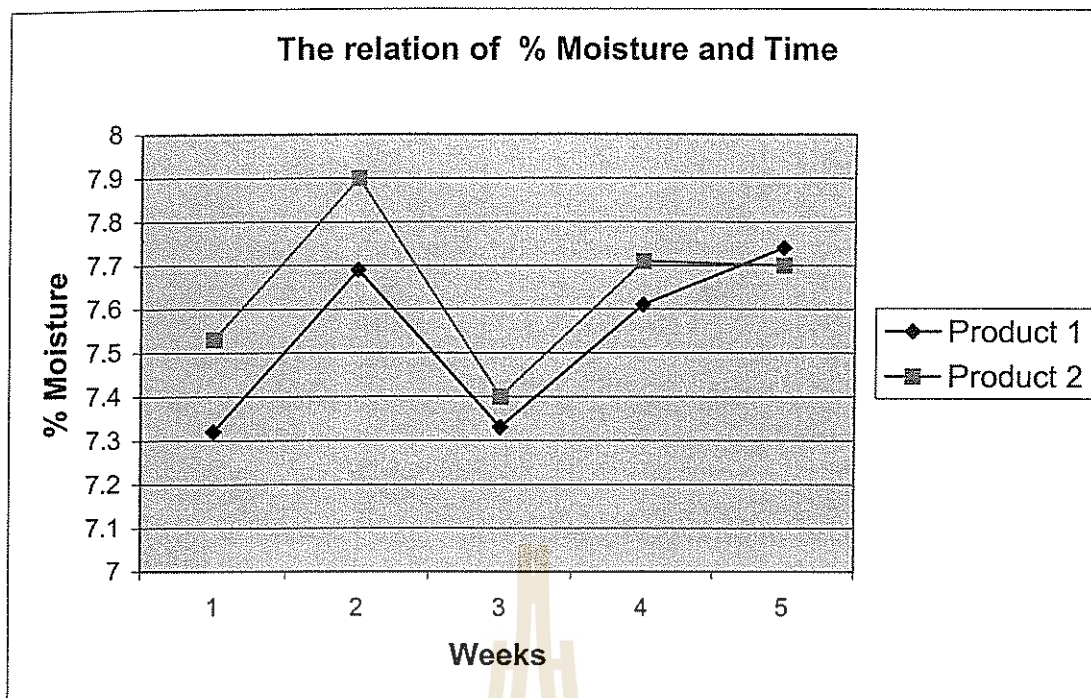
Week	Product	Result					Apperance	
		PV Value (meq.peroxide/kg. fat)	% FFA	% Moisture	% Protein	% Fat	Color	Odor
0	Product 1	2.354	4.788	7.32	27.02	10.40	ปกติ	ปกติ
	Product 2	2.509	6.052	7.53	26.71	10.04	ปกติ	ปกติ
1	Product 1	3.879	5.404	7.69	26.62	9.70	ปกติ	ปกติ
	Product 2	6.348	4.304	7.90	26.86	10.87	ปกติ	ปกติ
2	Product 1	2.190	5.616	7.33	26.64	9.59	ปกติ	อ่อนลงเล็กน้อย
	Product 2	3.724	4.668	7.40	27.26	10.55	ปกติ	ปกติ
3	Product 1	2.917	5.879	7.61	26.55	9.42	ปกติ	อ่อน
	Product 2	4.015	4.801	7.71	26.99	10.26	ปกติ	อ่อนลงเล็กน้อย
4	Product 1	-	-	7.74	26.52	9.31	อ่อนลงเล็กน้อย	อ่อนมาก
	Product 2	-	-	7.70	27.17	10.75	อ่อนลงเล็กน้อย	กลิ่นหืนเล็กน้อย



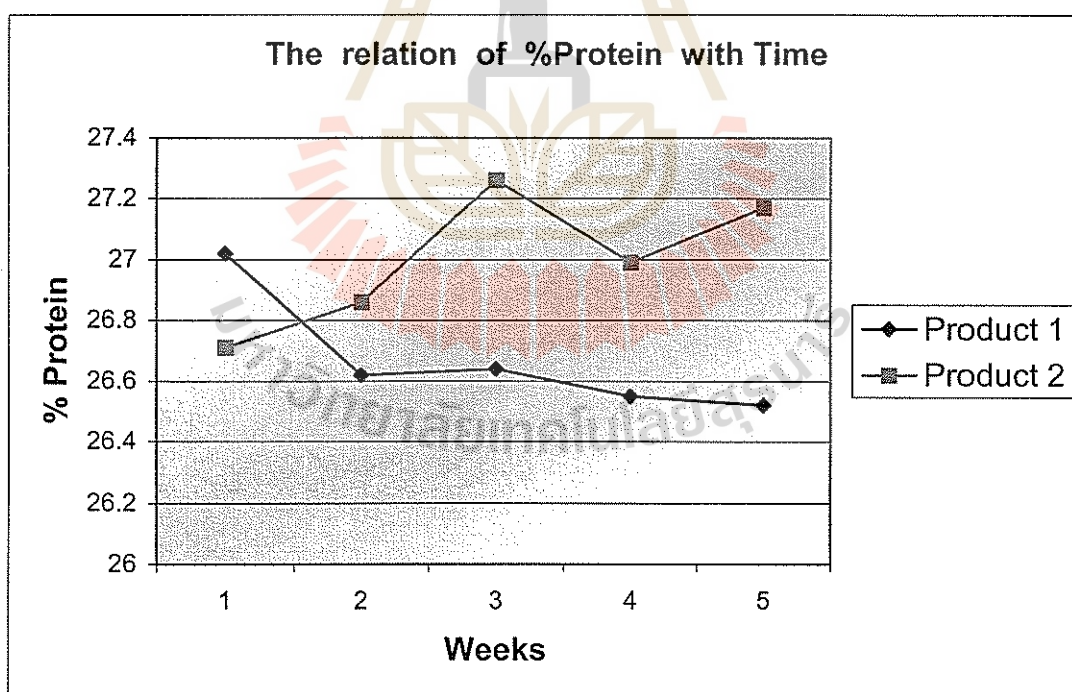
รูปที่ 1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเพอร์ออกไซด์กับเวลา



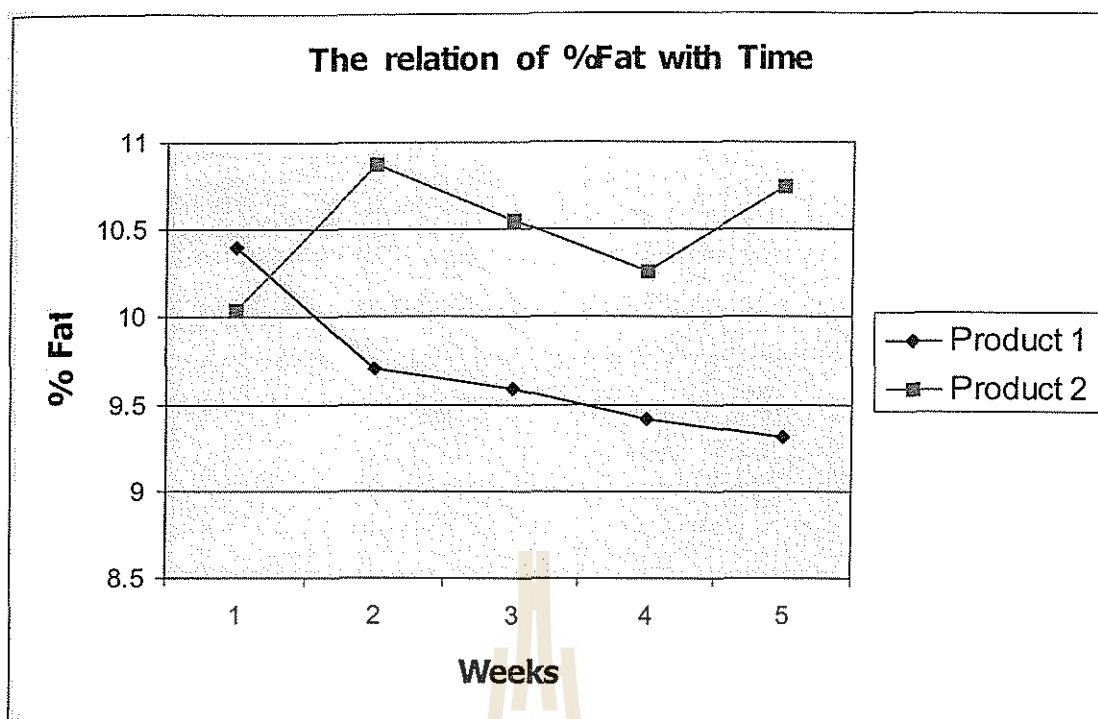
รูปที่ 2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง % FFA กับเวลา



รูปที่ 3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นกับเวลา



รูปที่ 4 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเปอร์เซ็นต์โปรตีนกับเวลา



รูปที่ 5 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันกับเวลา

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองเพื่อศึกษาคุณภาพในการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่ (Product 2) ของบริษัทฯ ในช่องทางการขายอาหารสัตว์เลี้ยงสำเร็จรูปแบบแบ่งซีตขาย (Green channel) เปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์มาตรฐาน (Product 1) โดยสุ่มตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทั้งสองมาทำการวัดองค์ประกอบทางเคมี ตรวจวัดค่าเพอร์ออกไซด์ และปริมาณกรดไขมันอิสระ เป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์ พบว่า ผลิตภัณฑ์ทั้งสองมีองค์ประกอบทางเคมีใกล้เคียงกัน และอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถยอมรับได้ แต่ผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่จะมีความเสี่ยงในการเสื่อมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ อันเนื่องมาจากการหืนมากกว่าผลิตภัณฑ์มาตรฐาน เมื่อเก็บผลิตภัณฑ์ไว้นานเกินกว่า 4 สัปดาห์

ข้อเสนอแนะ

- ในการทดลองควรจัดสภาวะในการทดลองให้เหมือนกันทั้งสองถัง (ถังพลาสติกในการบรรจุผลิตภัณฑ์) และให้ใกล้เคียงกับสภาวะของร้านค้ามากที่สุด แต่ในการทดลองครั้งนี้ สถานที่ในการทดลองจะต่างจากร้านค้าตรงที่เป็นสถานที่ที่แสงแดดส่องไม่ถึงเท่าที่ควร แต่กรณีร้านค้านั้นจะเป็นการติดตั้งที่บรรจุผลิตภัณฑ์ในสถานที่ที่แสงแดดส่องถึงสะดวก ส่งผลให้การศึกษการเปลี่ยนแปลงลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์ในเรื่องสีไม่ชัดเจน
- ในการวัดองค์ประกอบทางเคมีนั้นถ้ามีเวลาในการทดลองเพียงพอควรจะใช้วิธีมาตรฐานของ AOAC เนื่องจากผลการทดลองที่ได้จะมีความถูกต้องแม่นยำมากกว่าการวิเคราะห์โดยใช้เครื่อง NIR

ปัญหาและข้อเสนอแนะ

จากการปฏิบัติงานในบริษัท เอฟเฟม ฟู้ดส์ (ประเทศไทย) จำกัด ตลอดระยะเวลา 4 เดือนที่ผ่านมาทำให้ข้าพเจ้ารู้ถึงลักษณะการทำงานจริงในโรงงานอุตสาหกรรมผลิตอาหารสัตว์เลี้ยงสำเร็จรูป ซึ่งถือว่าเป็นประสบการณ์ที่ดียิ่ง ซึ่งในการปฏิบัติงานดังกล่าวข้าพเจ้าจะประสบปัญหาและอุปสรรคบางประการดังนี้

- เนื่องจากเป็นการทำงาน 2 ชั้นงานพร้อมกันในระยะเวลาที่จำกัด ทำให้ไม่มีเวลาเพียงพอในการศึกษางานอย่างเต็มที่

- เนื่องจากในการปฏิบัติงานนั้นจำเป็นต้องใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำงาน ซึ่งปกติพนักงานในบริษัทจะใช้อยู่ ดังนั้น จึงต้องมีการจัดสรรเวลาในการใช้เครื่องมือให้เหมาะสม ทำให้ช่วงเวลาในการทำงานไม่ต่อเนื่อง ต้องเสียเวลาในการรอคอยการใช้งาน

- ในด้านการวิเคราะห์ข้อมูลของกระบวนการผลิต ซึ่งต้องมีการนำข้อมูลทางสถิติ ที่มีการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างถูกวิธีและมีปริมาณข้อมูลที่เพียงพอสำหรับการวิเคราะห์ เนื่องจากปัจจุบันทางบริษัทยังขาดบุคลากรที่สามารถปฏิบัติงานด้านนี้ได้อย่างเต็มที่ ทำให้ระบบการวิเคราะห์กระบวนการผลิตมีข้อมูลที่ไม่ทันกับกระบวนการผลิตจริง



ประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติงาน

จากการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ บริษัท เอฟเฟม ฟู้ดส์(ประเทศไทย) จำกัด ตั้งแต่วันที่ 10 กันยายน พ.ศ. 2544 ถึงวันที่ 28 ธันวาคม พ.ศ. 2544 ในแผนกรวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ด้านการควบคุมคุณภาพ โดยได้ปฏิบัติงานในลักษณะงาน 2 รูปแบบที่แตกต่างกัน คือ งานด้านการรวบรวมวิเคราะห์ และสรุปผลข้อมูลโดยใช้ความรู้ทางสถิติ และงานด้านวิทยาศาสตร์ในการทดลองหาองค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์และวิเคราะห์คุณภาพในด้านอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ ส่งผลให้เกิดประโยชน์ดังนี้

- ได้เรียนรู้ถึงลักษณะการทำงานจริงและชีวิตการทำงานในบริษัทอุตสาหกรรม
- ได้รู้จักการวางแผนการทำงานก่อนลงมือปฏิบัติ โดยเฉพาะในด้านการจัดสรรเวลาในการทำงาน
- ได้รับประสบการณ์ในการลงมือปฏิบัติงานจริง ซึ่งเป็นประสบการณ์ที่ไม่สามารถเรียนรู้ได้ในห้องเรียน
- ได้รับการพัฒนาตนเองด้านความคิด การสังเกต การวิเคราะห์และประเมินผลอย่างเป็นระบบ
- ทำให้เห็นแนวทางด้านการพัฒนาตนเอง สำหรับการทำงานในโรงงานอุตสาหกรรม



ภาคผนวก



● การหาค่ากรดไขมันอิสระ (Free Fatty Acid : FFA)

วิธีนี้เป็นการคำนวณหาจำนวนกรดไขมันอิสระโดยการไทเทรตกับสารละลาย KOH หลักการคือ ความเป็นกรดของไขมันจะสะท้อนถึงปริมาณกรดไขมันที่ถูก hydrolyzed จาก triacylglycerols ดังนั้น ค่า FFA จะบ่งบอกถึงการแตกสลายของไขมัน สามารถใช้ค่า FFA เป็นตัววัด hydrolytic rancidity ได้

สารเคมี

1. KOH
2. Potassium acid pathalate (KHP)
3. Ethanol : Ethyl ether (1:2)
4. Phenophthalein indicator

วิธีการ

1. ชั่งตัวอย่าง 2 - 5 กรัม
2. เติม Ethanol : Diethyl ether (3:2) 50 มล.
3. เติมน้ำกลั่นที่ต้มแล้ว
4. เติม Phenophthalein indicator 2 - 3 หยด
5. ไทเทรตกับ KOH จนเห็นสีชมพูจาง
6. ทำ Blank โดยใช้ Ethanol : Ether แทนตัวอย่าง

การคำนวณ

$$\text{Acid Value} = \frac{(S - B) \times N \times 56.11}{W}$$

S = ปริมาตรของ KOH ที่ใช้ในการไทเทรตกับตัวอย่าง

B = ปริมาตรของ KOH ที่ใช้ในการไทเทรตกับ Blank

N = Normality ของ KOH

W = น้ำหนักตัวอย่าง (g)

MW of KOH = 56.11

$$\text{FFA} = 0.503 \times \text{Acid Value}$$

การทำ Standardization of KOH

1. ชั่ง KOH 6 กรัมเติมน้ำต้ม 1000 มล.
2. ชั่ง KHP 0.60 กรัม + น้ำ 80 มล.
3. เติม Phenolphthalein indicator 2 - 3 หยด
4. ไทเทรตกับ KOH จนเห็นสีชมพูจาง

การคำนวณ

$$N = \frac{\text{น้ำหนัก KHP}}{[(V - V_o) \times 0.2042]}$$

V = ปริมาตรของ KOH ที่ใช้ในการไทเทรตกับตัวอย่าง

V_o = ปริมาตรของ KOH ที่ใช้ในการไทเทรตกับ Blank

N = Normality ของ KOH

MW of KHP = 0.2042

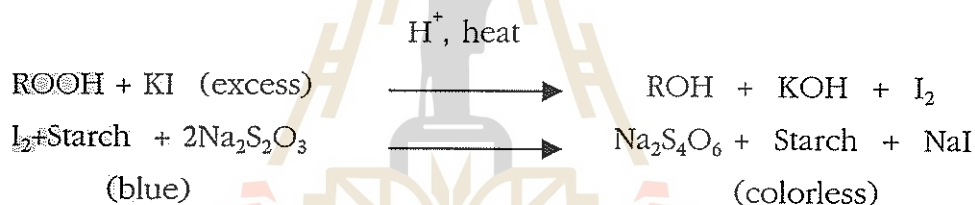
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

• การหาค่าเพอร์ออกไซด์

เนื่องจากผลิตภัณฑ์อาหารของทางบริษัทฯ จะเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีไขมันเป็นองค์ประกอบอยู่ส่วนหนึ่ง ซึ่งโดยปกติอาหารที่มีไขมันเป็นองค์ประกอบนั้นมักจะเกิดปัญหาการเกิดออกซิเดชันขึ้นส่งผลให้คุณภาพของอาหารนั้นลดลงทำให้เกิดกลิ่นรสที่ไม่เป็นที่ต้องการ และเนื่องจากสุนัขและแมวเป็นสัตว์ที่มีประสิทธิภาพการดมกลิ่นที่ดี ดังนั้น ถ้าผลิตภัณฑ์ของทางบริษัทฯ เกิดปัญหาเรื่องกลิ่นเหม็นหืนขึ้นก็ย่อมเป็นปัญหาที่สำคัญมาก นอกจากนั้นปกติผลิตภัณฑ์สุดท้ายจะมีค่า Water activity (Aw) อยู่ในระดับ 0.55 - 0.85 ซึ่งที่ระดับดังกล่าวนี้อัตราการเกิดออกซิเดชันจะค่อนข้างสูง ดังนั้น จึงมีความจำเป็นมากที่ต้องมีการตรวจสอบการเกิดออกซิเดชันของวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์สุดท้าย

การวัดค่าเพอร์ออกไซด์เป็นการวัดระดับการเกิดออกซิเดชันขององค์ประกอบไขมันในตัวอย่างเนื่องจากปฏิกิริยา Autoxidation หลักการคือ จะวัดปริมาณเพอร์ออกไซด์ที่เกิดขึ้นซึ่งจัดเป็น primary product จากการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน

หลักการ



ปฏิกิริยาจะเริ่มจากเพอร์ออกไซด์ที่เกิดจากปฏิกิริยาออกซิเดชันเข้าทำปฏิกิริยากับ KI ที่มากเกินไป แล้วได้ I_2 ออกมาและจะมีการไทเทรตกับสารละลาย Sodium thiosulfate ทำให้ทราบปริมาณของ I_2 ที่เกิดขึ้นซึ่งเป็นตัวที่แปรผันตามปริมาณของเพอร์ออกไซด์นั่นเอง

สารเคมี

1. Acetic : Chloroform (3:2)
2. Potassium iodide (KI)
3. Starch indicator (1% Starch)
4. Sodium thiosulfate ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$)

วิธีการ

1. ชั่งน้ำหนักตัวอย่าง 2 - 5 กรัม ใส่ไว้ในขวดรูปชมพู่ขนาด 500 มล.
2. เติม Acetic : Chloroform (3 : 2) 30 มล.
3. เติม Saturated KI 1 มล. แล้วตั้งไว้ในที่มืด 3 นาที
4. เติมน้ำกลั่นที่ต้มแล้วลงไป 100 มล.
5. เติมน้ำแข็ง 1 มล.
6. ไทเทรตกับ Sodium thiosulfate ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$)

การคำนวณ

$$\text{PV (eq.of peroxide / kg fat)} = \frac{(\text{S} - \text{B}) \text{N} \times 1000}{\text{W}}$$

S = ปริมาตรของ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ที่ใช้ในการไทเทรตกับตัวอย่าง

B = ปริมาตรของ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ที่ใช้ในการไทเทรตกับ Blank

N = Normality ของ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

W = น้ำหนักตัวอย่าง (g)

การทำ Standardization of $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

1. ชั่ง KI 2 กรัม เติมน้ำกลั่น 50 มล. เขย่า
2. เติม potassium dicromate ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) 0.003 กรัม
3. เติม Sulfuric acid (1: 8) 20 มล. เก็บไว้ในที่มืด 10 นาที
4. เติมน้ำกลั่นต้ม 250 มล.
5. เติม starch indicator 1 มล.
6. ไทเทรตกับ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

การคำนวณ

$$\text{Normality of } \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = \frac{\text{นน. } \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \times 1000}{49.032 \times \text{Vol. } \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}$$