

รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

“การวิเคราะห์ปริมาณเส้นใยอาหาร (Determination of Dietary fiber)”
และ “การประเมินทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่น (Sensory evaluation)”



รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา 305 467 สหกิจศึกษา
สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร
สำนัก วิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
วันที่ 18 เมษายน 2545

รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

“การวิเคราะห์ปริมาณเส้นใยอาหาร (Determination of Dietary fiber)”
และ “การประเมินทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่น (Sensory evaluation)”



ปฏิบัติงาน ณ

บริษัท เอฟเฟม ฟู้ดส์ (ประเทศไทย) จำกัด

799 หมู่ 4 ตำบล จันทึก อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา 30130

วันที่ 18 เดือน เมษายน พ.ศ. 2545

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติกิจศึกษา

เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา สาขาวิชา เทคโนโลยีอาหาร อาจารย์ จิรวัดณ์ ยงสวัสดิกุล

ตามที่ข้าพเจ้า นายศรชัย สิ้นสุวรรณ นักศึกษาสาขาวิชา เทคโนโลยีอาหาร สำนักวิชา
เทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ได้ไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษา (305 467)
ระหว่างวันที่ 24 ธันวาคม พ.ศ. 2544 ถึง วันที่ 12 เมษายน พ.ศ. 2545 ในตำแหน่งผู้ช่วยนัก
เทคโนโลยีอาหาร แผนก Applied Research Team/ Commercial ณ บริษัท เอฟเฟม ฟู้ดส์
(ประเทศไทย) จำกัด และได้รับมอบหมาย จาก job supervisor ได้ศึกษาและทำรายงาน เรื่อง การ
วิเคราะห์ปริมาณเส้นใยอาหาร (Determination of Dietary fiber) และ การประเมินทางประสาท
สัมผัสด้านกลิ่น (Sensory evaluation)

บัดนี้ การปฏิบัติกิจศึกษาได้สิ้นสุดแล้ว ข้าพเจ้าจึงขอส่งรายงานดังกล่าวพร้อมนี้ จำนวน 1
เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(นายศรชัย สิ้นสุวรรณ)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgment)

การที่ข้าพเจ้าได้มาปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ บริษัท เอฟเฟม ฟูดส์ (ประเทศไทย) จำกัด ตั้งแต่วันที่ 24 ธันวาคม พ.ศ. 2544 ถึง วันที่ 12 เมษายน พ.ศ. 2545 ส่งผลให้ข้าพเจ้าได้รับความรู้ และประสบการณ์ต่างๆ ที่มีค่ามากมาย สำหรับรายงานวิชาสหกิจศึกษาฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยดี จากความร่วมมือและสนับสนุนจากหลายฝ่าย ดังนี้

1. คุณยงยุทธ สง่างาม
2. คุณจริยา แสงไชยา
3. คุณสมเพลิน คำศรี (Co-op Supervisor)
4. คุณ John R. Surawski
5. คุณคม กมลพัฒนะ
6. คุณเรืองศักดิ์ อัครวราชนันท์
7. คุณวิไลลักษณ์ สมใจ
8. คุณ จารุณี จีคำ และบุคลากรท่านอื่นๆ ที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำ

ช่วยเหลือในการจัดทำรายงาน

ข้าพเจ้าใคร่ขอขอบพระคุณผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูล เป็นที่ปรึกษา ในการทำรายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ ตลอดจนให้การดูแล และให้ความเข้าใจเกี่ยวกับชีวิตของการทำงานจริงข้าพเจ้าขอขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้

นายศรัชัย สิ้นสุวรรณ

ผู้จัดทำรายงาน

18 เมษายน 2545

บทคัดย่อ
(Abstract)

บริษัท เอฟเฟม ฟู้ดส์ (ประเทศไทย) จำกัด เป็นบริษัทที่ผลิตผลิตภัณฑ์อาหารสุนัข และแมว ในชื่อทางการค้า Pedigree, Whiskas, Chappi และ Kitticat ซึ่งจำหน่ายทั้งภายในประเทศ และส่งออกไปยังต่างประเทศ จากการที่เข้าไปปฏิบัติงานของโครงการสหกิจศึกษาได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานในแผนก Applied Research Team (ART)/ Commercial ตำแหน่งผู้ช่วยนักเทคโนโลยีอาหาร ซึ่งการปฏิบัติงานนั้นส่วนหนึ่งได้รับหน้าที่เป็นเจ้าที่ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการเพื่อทดสอบคุณภาพของวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ของแผนก ART และได้รับปัญหาพิเศษเรื่อง การวิเคราะห์ปริมาณเส้นใยอาหาร (Determination of Dietary fiber) เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของการวิเคราะห์เส้นใยอาหาร พบว่า การวิเคราะห์เส้นใยอาหารของแผนก ART นั้นยังไม่เหมาะสมเนื่องจากวัตถุดิบที่ทำการตรวจมีจำนวนน้อย ประมาณเดือนละ 4-5 ตัวอย่าง นุคากรมีจำนวนไม่เพียงพอ อุปกรณ์สารเคมีมีราคาสูง และอื่นๆ ส่วนการประเมินทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่น (Sensory evaluation) เป็นการทดสอบผลิตภัณฑ์มาตรฐานเปรียบเทียบกับตัวอย่างทดสอบ เพื่อศึกษาด้านความชอบและความแตกต่าง



สารบัญ

	หน้า
จดหมายนำส่ง	1
กิตติกรรมประกาศ	2
บทคัดย่อ	3
สารบัญ	4
สารบัญรูป	5
บทที่ 1 บทนำ	6
1.1 วัตถุประสงค์	6
1.2 รายละเอียดเกี่ยวกับ บริษัท เอฟเฟม ฟู้ดส์ (ประเทศไทย) จำกัด	6
บทที่ 2 รายละเอียดการปฏิบัติงาน	6
2.1 หน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	7
2.2 ปัญหาพิเศษ	7
2.2.1 การวิเคราะห์ปริมาณเส้นใยอาหาร (Determination of Dietary fiber)	7
2.2.2 การประเมินทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่น (Sensory evaluation)	19
บทที่ 3 สรุปผลการปฏิบัติงาน	
บทที่ 4 ปัญหา และข้อเสนอแนะ	
บรรณานุกรม	
ภาคผนวก	

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 1 แผนภาพแสดงองค์ประกอบของเส้นใยอาหาร	8
รูปที่ 2 แผนภาพแสดงความแตกต่างของตัวอย่าง Dog เคลือบด้วยสาร A ปริมาณ 1a, 2a, 3a % กับตัวอย่างควบคุม	20
รูปที่ 3 แผนภาพแสดงความชอบของตัวอย่าง Dog เคลือบด้วยสาร A ปริมาณ 1a, 2a, 3a % กับตัวอย่างควบคุม	20
รูปที่ 4 แผนภาพแสดงความแตกต่างของตัวอย่าง Cat เคลือบด้วยสาร A ปริมาณ 1a, 2a, 3a % กับตัวอย่างควบคุม	21
รูปที่ 5 แผนภาพแสดงความชอบของตัวอย่าง Cat เคลือบด้วยสาร A ปริมาณ 1a, 2a, 3a % กับตัวอย่างควบคุม	21



บทที่ 1

บทนำ

1. กล่าวนำ

Applied Research Team / Commercial เป็นแผนกหนึ่งใน บริษัท เอฟเฟม ฟู้ดส์ (ประเทศไทย) จำกัด มีหน้าที่พัฒนาและวิจัยวัตถุดิบชนิดใหม่เพื่อทดแทนวัตถุดิบเดิมที่ใช้อยู่ใน กระบวนการผลิตปัจจุบัน ซึ่งวัตถุดิบนั้นจำเป็นต้องศึกษาองค์ประกอบทางเคมี และคุณสมบัติอื่นๆ เช่น ปริมาณโปรตีน ไขมัน ความชื้น และอื่นๆ รวมถึงปริมาณเส้นใยอาหารด้วย นอกจากนั้นจำเป็นต้องมีการทดลองในผลิตภัณฑ์อาหาร เพื่อศึกษาถึงสภาวะการผลิต และลักษณะผลิตภัณฑ์ องค์ ประกอบทางเคมี การเปลี่ยนแปลงในสภาวะเร่ง และอื่นๆ รวมถึงคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วย

ดังนั้นในการปฏิบัติงานปัญหาพิเศษที่ได้รับคือ การวิเคราะห์ปริมาณเส้นใยอาหาร (Determination of Dietary fiber) และ การประเมินทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่น (Sensory evaluation)

1.1 วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้เข้าใจการทำงานในบริษัท เอฟเฟม ฟู้ดส์ (ประเทศไทย) จำกัด
2. เพื่อให้เข้าใจ รู้ค้นคว้า ประมวลผลที่เกิดขึ้น
3. เพื่อศึกษาความรู้สึกด้านความชอบ และความแตกต่างของตัวอย่างควบคุม และตัวอย่างทดลอง
4. เพื่อนำทฤษฎีมาประยุกต์กับการทำงานจริง

1.2 รายละเอียดเกี่ยวกับ บริษัท เอฟเฟม ฟู้ดส์ (ประเทศไทย) จำกัด

บริษัท เอฟเฟม ฟู้ดส์ (ประเทศไทย) จำกัด เป็นบริษัทที่ผลิตผลิตภัณฑ์อาหารสุนัข Pedigree และ Chappi และอาหาร แมว Whiskas, และ Kitticat ซึ่งจำหน่ายทั้งภายในประเทศ และส่งออกไปยังต่างประเทศ ตั้งอยู่ที่ 799 หมู่ 4 ตำบล จันทิก อำเภอปากช่อง จังหวัด นครราชสีมา 30130

บทที่ 2

รายละเอียดการปฏิบัติงาน

1. หน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

- 1.1 เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการในแผนก Research and Development
- 1.2 ทดสอบคุณภาพของวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ในแผนก Applied Research Team / Commercial
- 1.3 จัดการวัตถุดิบใหม่ และผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการทดสอบจากวัตถุดิบใหม่

2. ปัญหาพิเศษ

2.1 การวิเคราะห์ปริมาณเส้นใยอาหาร (Determination of Dietary fiber)

2.1.1 เส้นใยอาหาร (Dietary fiber)

เส้นใยอาหาร (Dietary fiber) หมายถึง โพลีแซคคาไรด์จากพืช และลิกนิน (lignin) ที่ไม่ถูกย่อยสลายโดยเอนไซม์ในระบบทางเดินอาหารของมนุษย์ เส้นใยอาหารทั้งหมด (Total dietary fiber) แบ่งได้เป็น 2 องค์ประกอบหลัก คือ เส้นใยอาหารที่ไม่ละลายน้ำ (Insoluble dietary fiber) และเส้นใยอาหารที่ละลายน้ำ (Soluble dietary fiber)

เส้นใยอาหารที่ไม่ละลายน้ำ หมายถึง ส่วนของพืชที่ไม่ถูกย่อยสลายโดยเอนไซม์ในระบบทางเดินอาหารของมนุษย์ และไม่ละลายในน้ำร้อน ประกอบด้วย (Cellulose) เฮมิเซลลูโลส (Hemicellulose) ลิกนิน (Lignin) คิวติน (Cutin) และ ไข (Wax)

เส้นใยอาหารที่ละลายน้ำ หมายถึง ส่วนของพืชที่ไม่ถูกย่อยสลายโดยเอนไซม์ในระบบทางเดินอาหารของมนุษย์ และละลายในน้ำอุ่นหรือน้ำร้อน สามารถตกตะกอนได้เมื่อผสมกับเอทิลแอลกอฮอล์ ประกอบด้วยกัม (Gum) เพคติน (Pectins) มิวซ์เลจส์ (Mucilage)

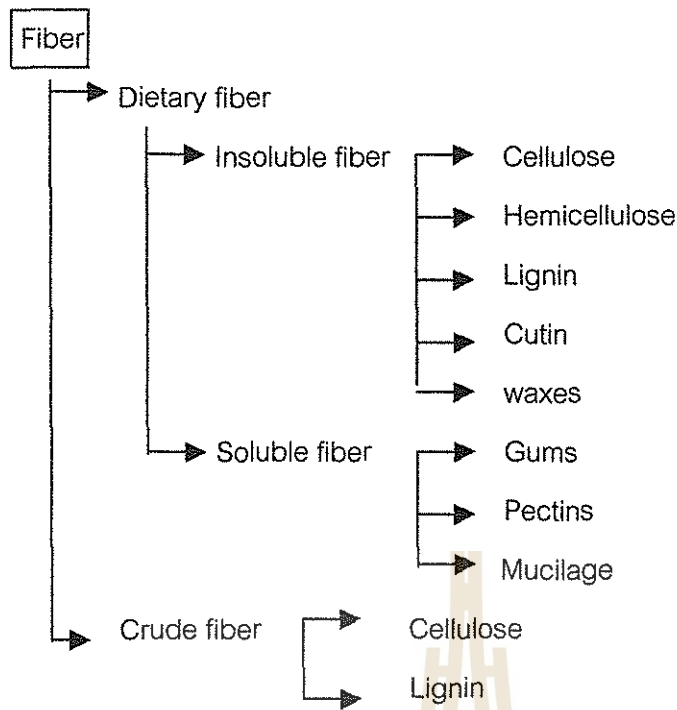
2.1.2 การวิเคราะห์ปริมาณเส้นใยอาหาร (Determination of dietary fiber)

การวิเคราะห์ปริมาณเส้นใยอาหารในวิธีการใดวิธีการหนึ่งไม่สามารถให้ผลการวิเคราะห์ที่ตอบสนองวัตถุประสงค์ต่างๆได้ทั้งหมด ดังนั้นการเลือกใช้วิธีการวิเคราะห์ขึ้นกับวัตถุประสงค์การวิเคราะห์ ความแม่นยำ ความเที่ยงตรง ค่าใช้จ่าย ประสิทธิภาพ บุคลากร และอื่นๆ

การวิเคราะห์ปริมาณเส้นใยอาหารหยาบ (Determination of crude fiber)

หลักการ

ปริมาณเส้นใยอาหารหยาบ คือน้ำหนักที่สูญเสียจากการเผาไหม้ของกากที่ได้จากการย่อย ด้วยกรดด้วยสัรละลาย 1.25 % Sulfuric acid และ 1.25 % Sodium hydroxide ภายใต้สภาวะ ที่กำหนด



รูปที่ 1 แผนภาพแสดงองค์ประกอบของเส้นใยอาหาร

อุปกรณ์

1. Beaker ทรงสูง ขนาด 600 มิลลิลิตร
2. Watch glass
3. Ashless filter paper (no. 54)
4. suction flask
5. bucher funnel
6. Crucible
7. Drying oven
8. Muffle furnace
9. Hot plate
10. Desiccator
11. เครื่องชั่งไฟฟ้าอย่างละเอียด

สารเคมี

1. 1.25 % Sulfuric acid
2. 1.25 % Sodium hydroxide
3. 95 % Ethanol

วิธีการทดลอง

1. วางกระดาษกรองบนกระดาษฟิลา อบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ใส่โถดูดความชื้น และบันทึกน้ำหนัก
2. ชั่งตัวอย่าง 1-3 กรัม (สกัดไขมันออกแล้ว) ใส่ตัวอย่างลงใน Beaker ทรงสูง ขนาด 600 มิลลิลิตร
3. เติมน้ำกลั่น 1.25 % ปริมาตร 200 มิลลิลิตร ปิดด้วยกระดาษฟิลา วางบน hot plate ต้มให้เดือดนาน 30 นาที
4. กรองผ่านกระดาษกรอง ด้วยชุดกรองสุญญากาศ
5. ล้างกากที่ได้ด้วยน้ำร้อนจนน้ำล้างหมดความเป็นกรด (โดยใช้กระดาษลิตมัส)
6. ถ่ายกากลงใน Beaker ใบเดิม เติมน้ำกลั่นไฮดรอกไซด์ 1.25 % ปริมาตร 200 มิลลิลิตร ปิดด้วยกระดาษฟิลา วางบน hot plate ต้มให้เดือดนาน 30 นาที
7. กรองผ่านกระดาษกรองแผ่นเดิม ด้วยชุดกรองสุญญากาศ
8. ล้างกากที่ได้ด้วยน้ำร้อนจนน้ำล้างหมดความเป็นด่าง (โดยใช้กระดาษลิตมัส)
9. ล้างกากด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ 95 % ปริมาตร 10 มิลลิลิตร
10. นำกระดาษกรองพร้อมกากที่ได้ใส่ลงในถ้วยกระเบื้องเคลือบ อบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง ใส่โถดูดความชื้น และชั่งน้ำหนัก อบซ้ำอีกครั้งละ 30 นาที จนผลต่างน้ำหนักทั้งสองครั้งไม่เกิน 1-3 มิลลิกรัม บันทึกน้ำหนัก
11. นำถ้วยกระเบื้องเคลือบพร้อมกระดาษกรองพร้อมกาก เผาที่อุณหภูมิ 600 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที บันทึกน้ำหนักหลังเผา
12. คำนวณปริมาณเส้นใยอาหารหยาบจากสูตร

$$\% \text{ ปริมาณเส้นใยหยาบ} = \frac{[(\text{ผลต่างน้ำหนักหลังอบและหลังเผา}) / \text{น้ำหนักเริ่มต้น}] \times 100}{}$$

การวิเคราะห์ปริมาณเส้นใยอาหารทั้งหมด ที่ละลายน้ำและไม่ละลายน้ำในอาหาร (Total, Soluble, and Insoluble Dietary Fiber in Foods)

Enzymatic – Gravimetric Method, MES – TRIC Buffer

หลักการ

ตัวอย่างที่วิเคราะห์เป็นอาหารแห้งบดละเอียด ถ้าตัวอย่างมีปริมาณไขมันสูงกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ ทำการสกัดไขมันออกก่อน และย่อยด้วยเอนไซม์ แอลฟา-อะไมเลส (Heat stable alpha-amylase) โปรติเอส (Protease) และอะไมโลกลูโคซิเดส (Amyloglucosidase) เพื่อกำจัดแป้งและโปรตีน สำหรับการวิเคราะห์ปริมาณเส้นใยทั้งหมดทำการย่อยด้วยเอนไซม์ และตก

ตะกอนเส้นใยที่ละลายได้ด้วย แอลกอฮอล์ก่อนกรอง กากที่ได้คือ ปริมาณเส้นใยทั้งหมด ล้างกากด้วยแอลกอฮอล์และอะซิโตน ทำให้แห้ง ชั่งน้ำหนัก สำหรับการวิเคราะห์ปริมาณเส้นใยที่ละลายและไม่ละลาย ย่อยด้วยเอนไซม์ และกรอง ส่วนที่เป็นกากหลังจากการล้างด้วยน้ำอุ่นคือ ปริมาณเส้นใยที่ไม่ละลาย ทำให้แห้ง ชั่งน้ำหนัก สำหรับการวิเคราะห์เส้นใยที่ละลายได้ให้ตกตะกอนด้วยแอลกอฮอล์ กรอง ทำให้แห้ง และชั่งน้ำหนัก น้ำหนักของเส้นใยอาหารที่ได้ให้ลบออกด้วยปริมาณโปรตีน เถ้า และ Blank

อุปกรณ์

1. Beaker ขนาด 400 หรือ 600 มิลลิลิตร ทรงสูง
2. Filtering crucible with fritted disk, coarse ASTM ขนาด pore size 40-60 ไมโครเมตร, Pyrex 60 มิลลิลิตร
3. Vacuum system
4. Shaking water baths
5. Balance ทศนิยม 4 ตำแหน่ง
6. Oven
7. Desiccator
8. pH meter
9. Pipetters ขนาด 100 –300 ไมโครลิตร และ 5 มิลลิลิตร
10. Manetic stirrers และ stir bars

สารเคมี

1. Ethanol solution
85 % Ethanol solution : เติม 95 % Ethanol ปริมาณ 895 มิลลิลิตร ลงในขวดปรับปริมาตรขนาด 1000 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น
78 % Ethanol solution : เติม 95 % Ethanol ปริมาณ 821 มิลลิลิตร ลงในขวดปรับปริมาตรขนาด 1000 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น
2. Heat stable alpha-amylase
3. Protease
4. Amyloglucosidase
5. Diatomaceous earth
6. Cleaning solution
7. MES

8. TRIS
9. MES – TRIS buffer pH 8.2
10. Hydrochloric acid solution
0.561 N HCl : เติม 6 N HCl ปริมาณ 93.5 มิลลิลิตร ลงในขวดปรับปริมาตรขนาด 1000 มิลลิลิตร ที่มีน้ำกลั่น 700 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น

วิธีการทดลอง

ก. การเตรียมตัวอย่าง และการย่อยด้วยเอนไซม์

1. เเผา crucible ที่อุณหภูมิ 525 องศาเซลเซียส รอจนอุณหภูมิเตาเผาดำกว่า 130 องศาเซลเซียสจึงนำ crucible ออกจากเตาเผา แช่ crucible ในสารทำความสะอาดเข้มข้น 2 % เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง ล้างด้วยน้ำกลั่น และน้ำปราศจากอีออน ในน้ำล้างสุดท้ายล้างด้วย acetone ปริมาณ 15 มิลลิลิตร อบให้แห้ง
2. เติม celite 1.0 กรัม นำไปอบที่อุณหภูมิ 130 องศาเซลเซียส จนน้ำหนัก crucible คงที่ ปล่อยให้เย็นใน desiccator เป็นเวลา 1 ชั่วโมง บันทึกน้ำหนัก (ใช้ crucible 4 ใบ : 2 ใบ สำหรับตัวอย่าง และ 2 ใบ สำหรับ blank)
3. ตัวอย่างที่ใช้วิเคราะห์ dietary fiber ต้องเป็นตัวอย่างแห้ง กำจัดไขมันออกจากตัวอย่าง มีปริมาณไขมันสูงกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ หรือไม่ทราบปริมาณไขมันในตัวอย่าง ด้วย petroleum ether ปริมาณ 25 มิลลิลิตร ต่อตัวอย่าง 1 กรัม ทำการสกัด 3 ครั้ง บันทึกน้ำหนักตัวอย่างที่สูญเสียคำนวณปริมาณไขมันที่ถูกกำจัด เพื่อใช้คำนวณปริมาณ dietary fiber สำหรับตัวอย่างที่มีปริมาณน้ำตาลสูง กำจัดน้ำตาลก่อนการวิเคราะห์ โดยสกัดตัวอย่างด้วย 85 % ethanol ปริมาณ 10 มิลลิลิตร ต่อตัวอย่าง 1 กรัม ทำการสกัด 2 – 3 ครั้ง นำตัวอย่างอบข้ามคืน ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส
4. ผสมตัวอย่างให้เป็นเนื้อเดียวกัน และทำให้แห้งข้ามคืนในตู้อบสูญญากาศ ทำให้เย็นใน desiccator และนำมาบดให้ละเอียด ร่อนผ่านตะแกรงขนาด 0.3 – 0.5 มิลลิเมตร เก็บตัวอย่างใน desiccator จนกว่าจะวิเคราะห์
5. ทำการทดลอง 4 ตัวอย่าง สำหรับตัวอย่าง 2 ตัวอย่าง และ blank 2 ตัวอย่าง
6. ชั่งน้ำหนักตัวอย่าง 2 ซ้ำ ประมาณ 1.000 +/- 0.005 กรัม (M1 และ M2) ใส่ลงใน beaker ขนาด 400 มิลลิลิตร (หรือ 600 มิลลิลิตร)
7. เติม MES – TRIS buffer ปริมาณ 40 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันด้วย magnetic stirrer จนกระทั่งตัวอย่างเกิดการกระจายตัว
8. เติมสารละลายเอนไซม์ heat stable alpha- amylase ปริมาณ 50 ไมโครลิตร ใช้ magnetic stirrer กวนด้วยความเร็วต่ำ ปิด beaker ด้วย aluminum foil และป่มใน

- water bath ที่อุณหภูมิ 95 –100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที โดยทำการกวนตลอดเวลา เริ่มจับเวลาเมื่ออุณหภูมิถึง 95 องศาเซลเซียส
9. นำ beaker ออกจาก water bath ทำให้เย็นถึง 60 องศาเซลเซียส นำ aluminum foil ที่ปิดออก ใช้ spatula ชูค้ำส่วนตัวอย่างที่ติดตามขอบ beaker และ คนให้ตัวอย่างกระจายตัว ล้าง spatula และ beaker ด้วยน้ำปริมาณ 10 มิลลิลิตร
 10. เติมสารละลายเอนไซม์ protease ปริมาณ 10 ไมโครลิตร ปิด beaker ด้วย aluminum foil และบ่มใน water bath ที่อุณหภูมิ 60 +/- 1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที โดยทำการกวนตลอดเวลา เริ่มจับเวลาเมื่ออุณหภูมิถึง 60 องศาเซลเซียส
 11. นำ aluminum foil ที่ปิดออก เติม 0.561 N HCl ปริมาณ 5 มิลลิลิตร ลง beaker ขณะกวน และเติมสารละลาย 1 N NaOH หรือ 1 N HCl ขณะที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เพื่อปรับ pH ให้ได้ 4.0 – 4.7
 12. เติมสารละลายเอนไซม์ amyloglucosidase ปริมาณ 300 ไมโครลิตรขณะกวน ปิด beaker ด้วย aluminum foil และบ่มใน water bath ที่อุณหภูมิ 60 +/- 1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที โดยทำการกวนตลอดเวลา เริ่มจับเวลาเมื่ออุณหภูมิถึง 60 องศาเซลเซียส

ข. การวิเคราะห์ปริมาณเส้นใยอาหารทั้งหมด

1. แต่ละตัวอย่างที่ย่อยแล้ว เติม 95 % ethanol ชวนให้มีอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ปริมาณ 225 มิลลิลิตร หรือเติมเป็น 4 เท่าของปริมาตรตัวอย่าง
2. นำ beaker ออกจาก water bath ปลดปล่อยให้เกิดการตกตะกอนเป็นเวลา 1 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง
3. ใช้ wash bottle บรรจุ 78 % ethanol ซีดทำให้ celite เปียกและให้กระจายตัวใน crucible (จากอุปกรณ์ ข้อ 2) ใช้เครื่องวิเคราะห์ไฟฟ้าเบอร์ suction ดูด celite ไปยัง fritted glass
4. กรองตะกอนตัวอย่าง (จากข้อ 2ข) ผ่าน crucible และล้างตะกอนด้วย 78 % ethanol (ล้างส่วนที่ติดทั้งหมดจาก spatula และ beaker ก่อน)
5. ล้างตะกอนด้วย 78 % ethanol, 95 % ethanol และ acetone ชนิดสารละ 2 ครั้ง ครั้งละปริมาณ 15 มิลลิลิตร
6. อบ crucible ที่มีกากจากการกรอง ที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส ซ้ำมคืน
7. ปลดปล่อยให้เย็นใน desiccator เป็นเวลา 1 ชั่วโมง
8. ชั่งน้ำหนัก crucible ที่มี dietary fiber และ celite และคำนวณน้ำหนักกากที่ได้ โดยหักลบจาก crucible และ celite

9. วิเคราะห์ปริมาณโปรตีน โดยนำตัวอย่างจากตัวอย่าง 1 ตัวอย่าง และจาก blank 1 ตัวอย่างโดยวิธีการ Micro-Kjeldahl ใช้ conversion factor x 6.25
10. วิเคราะห์ปริมาณเถ้า จากตัวอย่างที่เหลือ (จากตัวอย่าง 1 ตัวอย่าง และจาก blank 1 ตัวอย่าง) โดยเผาที่อุณหภูมิ 525 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 ชั่วโมง ปล่อยให้เย็นใน desiccator คำนวณน้ำหนักเถ้าที่ได้โดยหักลบจาก crucible และ celite

ค. การวิเคราะห์ปริมาณเส้นใยอาหารที่ไม่ละลายน้ำ

1. ใช้ wash bottle บรรจุน้ำกลั่นฉีดทำให้ celite เปียกและให้กระจายตัวใน crucible (จากอุปกรณ์ ข้อ 2) ใช้เครื่องวิเคราะห์ไฟเบอร์ suction ดูด celite ไปยัง fritted glass
2. กรองตัวอย่าง (จากข้อ ก) ผ่าน crucible ไปยัง filtration flask และล้างตะกอน ด้วยน้ำร้อนอุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส 2 ครั้ง (ล้างส่วนที่ติดทั้งหมดจาก spatula และ beaker ก่อน)
3. นำส่วนที่กรองได้ ใส่ beaker ขนาด 600 มิลลิลิตร สำหรับวิเคราะห์ปริมาณ เส้นใยอาหารที่ละลายน้ำ
4. ทำเช่นเดียวกับการวิเคราะห์ปริมาณเส้นใยอาหารทั้งหมด (ข้อ 5-10)

ง. การวิเคราะห์ปริมาณเส้นใยอาหารที่ละลายน้ำ

1. นำส่วนที่กรองได้จากการวิเคราะห์ปริมาณเส้นใยอาหารที่ไม่ละลายน้ำ (ข้อ 3ค) ประมาณปริมาตร
2. เติม 95 % ethanol ช้อนให้มีอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ปริมาณ 225 มิลลิลิตร ปริมาตร 4 เท่าของส่วนที่กรองได้ หรือ เติมน้ำกลั่น 80 กรัม แล้วเติม 95 % ethanol ช้อนให้มีอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ปริมาณ 320 มิลลิลิตร
3. ปล่อยให้ตกตะกอนที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 1 ชั่วโมง
4. ทำเช่นเดียวกับการวิเคราะห์ปริมาณเส้นใยอาหารทั้งหมด (ข้อ 3-10)

จ. การคำนวณ

การคำนวณ Blank (B, mg)

$$B = [(BR1 + BR2) / 2] - Pb - Ab$$

โดย BR1, BR2 หมายถึง น้ำหนักสารที่เหลือ (mg) จาก Blank 2 ตัวอย่าง
Pb, หมายถึง น้ำหนัก (mg) ของโปรตีน จาก Blank

Ab หมายถึง น้ำหนัก (mg) ของแก้วจาก Blank

การคำนวณปริมาณ dietary fiber (DF, g/100g)

$$DF = \{ [(R1 + R2)/2] - P - A - B \} / [(M1 + M2)/2] \times 100$$

โดย	R1, R2	หมายถึง น้ำหนักสารที่เหลือ (mg) จากตัวอย่าง 2 ตัวอย่าง
	P	หมายถึง น้ำหนัก (mg) ของโปรตีนจากตัวอย่าง
	A	หมายถึง น้ำหนัก (mg) ของแก้วจากตัวอย่าง
	B	หมายถึง Blank (B, mg)
	M1, M2	หมายถึง น้ำหนักตัวอย่าง (mg)

$$\text{Total dietary fiber} = \text{Insoluble fiber} + \text{Soluble fiber}$$

การวิเคราะห์เส้นใยอาหารโดยวิธีการ Englist enzymatic

หลักการ

เส้นใยอาหาร (Dietary fiber) เป็นการวิเคราะห์ปริมาณโพลีแซคคาไรด์ที่ไม่ใช่แป้ง (Non-starch polysaccharide, NSP) ซึ่งจำเป็นต้องกำจัดไขมันออกจากตัวอย่างอาหารที่มีปริมาณไขมันสูง และกำจัด แป้งออกโดยใช้เอนไซม์ วิเคราะห์ปริมาณโพลีแซคคาไรด์ที่ไม่ใช่แป้งจากผลรวมของน้ำตาลที่ผ่านการ ย่อยด้วยกรดโดยวิธีการวัดสี (colorimetrically)

ซึ่งวิธีการสามารถวิเคราะห์ ปริมาณเส้นใยอาหารทั้งหมด (as total NSP) เส้นใยอาหารที่ละลายน้ำ (soluble NSP) เส้นใยอาหารที่ไม่ละลายน้ำ (Insoluble NSP) และ Resistant starch

อุปกรณ์

- 1 Volumetric flasks
- 2 water baths
- 3 Pipetters
- 4 Hot plate และ stir bars
- 5 Manetic stirrers
- 6 Centrifuge
- 7 Centrifuge tubes (50 – 60 มิลลิลิตร)

- 8 Vortex mixer
- 9 Spectrophotometer ที่ 530 nm.
- 10 Cuvettes
- 11 Oven ที่อุณหภูมิ 35 และ 42 องศาเซลเซียส

สารเคมี

1. Ethanol, absolute
2. 85 % Ethanol
3. 12 M Suphuric acid (66% v/v)
4. 3.9 M Sodium hydroxide solution
ละลาย Sodium hydroxide 39 กรัม ปรับปริมาตรให้ได้ 250 มิลลิลิตร
5. Aceton
6. Dimethyl sulphoxide
7. 50% Saturated benzoic acid solution
8. 0.1 M Sodium acetate buffer (pH 5.2)
ละลาย Sodium potassium tartrate 13.6 กรัม ปรับปริมาตรให้ได้ 1 ลิตรด้วย 50 % benzoic acid ปรับ pH ด้วย 10 % Acetic acid และเติม 1M Calcium chloride solution ปริมาณ 4 มิลลิลิตร
9. Pullulanase
10. Alpha – amylase
11. 2 M Sulfuric acid
Sulfuric acid concentration 50 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่น ปรับปริมาตรให้ได้ 400 มิลลิลิตร
12. Dinitrosalicylate solution
ละลาย 3,5-dinitrosalicylic acid 10 กรัม ในน้ำร้อน 300 มิลลิลิตร เติม Sodium hydroxide 16 กรัม และ Sodium potassium tartrate 300 กรัม ทำให้เย็น ปรับปริมาตรให้ได้ 1 ลิตร
13. 0.2 M Phosphate buffer (pH 7.0)
 - (i) ละลาย Disodium hydrogen orthophosphate 14.2 กรัม ในน้ำกลั่น ปรับปริมาตรให้ได้ 500 มิลลิลิตร
 - (ii) ละลาย Sodium hydrogen orthophosphate 15.6 กรัม ในน้ำกลั่น ปรับปริมาตรให้ได้ 500 มิลลิลิตร

ปรับ pH ของสารละลาย (i) ด้วย (ii) ให้ได้ 7.0

14. Standard suger solution

การเลือกสารมาตรฐานขึ้นกับชนิดอาหาร คือ

Standard A – Fruit and Vegetables

500 มิลลิกรัม Arabinose

1000 มิลลิกรัม Glucose

500 มิลลิกรัม Galacturonic acid

Standard B – Foods in general

2000 มิลลิกรัม Glucose

Standard C – Cereals

600 มิลลิกรัม Arabinose

800 มิลลิกรัม Xylose

600 มิลลิกรัม Glucose

ละลายสารมาตรฐาน ใน 50% Saturated benzoic acid solution และปรับปริมาตรให้ได้ 500 มิลลิลิตร เป็น Stock solution นำสารละลาย Stock solution เตรียมสารละลายมาตรฐานโดยปิเปต 1.00 2.00 3.00 และ 4.00 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรให้ได้ 4 มิลลิลิตรด้วย 50% Saturated benzoic acid solution นำทุกหลอดเติม 2 M Suphuric acid ปริมาณ 4 มิลลิลิตร จะได้สารละลายน้ำตาลมาตรฐาน 0.5 1.0 1.5 และ 2.0 มิลลิกรัมของน้ำตาลทั้งหมด ต่อ มิลลิลิตร ใน 1 M Suphuric acid

วิธีการทดลอง

ก. การเตรียมตัวอย่าง

1. ชั่งตัวอย่างอาหารน้ำหนักที่แน่นอน 50 – 1000 มิลลิกรัม ขึ้นกับปริมาณความชื้น และปริมาณ NSP (ถ้าตัวอย่างที่อาหารแห้งชั่งน้ำหนักตัวอย่างมากกว่า 300 มิลลิกรัม ; ตัวอย่างอาหารความชื้นปานกลางชั่งน้ำหนักตัวอย่างประมาณ 300 มิลลิกรัม ; ตัวอย่างอาหารที่มี NSP สูง ชั่งน้ำหนักตัวอย่าง 100 มิลลิกรัม
2. ใส่ลงหลอดทดลองฝาเกลียว (Screw-cap) ขนาด 50 มิลลิลิตร

ข. การสกัดไขมันออกจากตัวอย่าง และการทำแห้ง

สำหรับตัวอย่างที่แห้ง และไขมันต่ำให้ทำตามขั้นตอน ค. ถ้าตัวอย่างมีปริมาณความชื้นสูงกว่า หรือเท่ากับ 15 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณไขมันสูงกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ กำจัดไขมันและทำแห้งตามขั้นตอน

1. เติม Aetone ปริมาณ 40 มิลลิลิตร และผสมโดย Magnetic stirrer เป็นเวลา 30 นาที
2. บั่นเหวี่ยง และถ่ายสารละลายส่วนใสออกโดยไม่กระทบตะกอน
3. นำหลอดทดลองฝาเกลียวใส่ลง Beaker ที่มีน้ำอุณหภูมิ 65 – 70 องศาเซลเซียสคงความร้อนบน Hot plate และกวนผสม เป็นเวลา 2 - 3 นาที จนกระทั่งตะกอนแห้ง

ค. การกำจัดแป้งโดยเอนไซม์

ปริมาณเส้นใยอาหารทั้งหมด (total NSP)

1. เติม Dimethyl sulphoxide ปริมาณ 2 มิลลิลิตร ปิดฝาเกลียว และผสมประมาณ 2 นาที
2. วางหลอดทดลองฝาเกลียวลง Beaker ที่มีน้ำเดือดบน Hot plate และผสม เป็นเวลา 1 ชั่วโมง
3. นำหลอดออกจาก Beaker ไม่ต้องทำให้เย็น
4. เติม 0.1 M Sodium acetate buffer (pH 5.2) ปรับอุณหภูมิให้ได้ 50 องศาเซลเซียส และทำการ Vortex
5. นำหลอดทดลองฝาเกลียวตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง หรือ ใส่ลง Water bath ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียสจนอุณหภูมิอยู่ในช่วง 30 – 40 องศาเซลเซียส
6. เติมเอนไซม์ Alpha – amylase ปริมาณ 0.5 มิลลิลิตร และเอนไซม์ Pullulanase ปริมาณ 0.1 มิลลิลิตร ทำการ Vortex
7. ปิดฝาเกลียว และบ่มที่อุณหภูมิ 42 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 16 ชั่วโมง หรือข้ามคืน กวนผสมตลอดเวลา หรือในชั่วโมงแรก
8. เติม Ethanol ปริมาณ 40 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 1 ชั่วโมง
9. บั่นเหวี่ยงที่ 1500 x g เป็นเวลา 10 นาที และกำจัดสารละลายส่วนใส โดยไม่กระทบกับตะกอน
10. ล้างตะกอนด้วย 85 % Ethanol สองครั้ง เขย่าตะกอน
11. ใช้ Magnetic stirrer กวนผสมตะกอนให้เข้ากัน เป็นสารละลายบั่นเหวี่ยงและกำจัดสารละลายส่วนใส
12. เติม Aceton ปริมาณ 40 มิลลิลิตร เพื่อล้างตะกอนที่ได้ กวนเป็นเวลา 5 นาที และบั่นเหวี่ยงที่ 1500 x g เป็นเวลา 10 นาที
13. กำจัดสารละลายส่วนใส นำหลอดทดลองฝาเกลียวใส่ลง Beaker ที่มีน้ำอุณหภูมิ 65 – 70 องศาเซลเซียส บน Hot plate กวนผสม เป็นเวลา 2 – 3 นาที จนตะกอนแห้ง

เส้นใยอาหารที่ ละลายน้ำ (soluble NSP) และ เส้นใยอาหารที่ไม่ละลายน้ำ (Insoluble NSP)

วิธีการเหมือนปริมาณเส้นใยอาหารทั้งหมด (total NSP) ข้อ (1) – (7)

8. เติม 0.2 M Phosphate buffer (pH 7.0) ปริมาณ 40 มิลลิลิตร นำหลอดฝาเกลียวใส่ลง Water bath ที่มีน้ำเดือด เป็นเวลา 30 นาที คอยผสมอย่างน้อย 3 ครั้ง
9. นำหลอดทดลองออกจาก water bath ไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 10 นาที
10. บั่นเหวี่ยงที่ 1500 x g เป็นเวลา 10 นาที กำจัดสารละลายส่วนใสโดยไม่กระทบ กับตะกอน
11. เติมน้ำกลั่น 10 มิลลิลิตร และ Vortex ปรับปริมาตรให้ได้ 50 มิลลิลิตรด้วยน้ำกลั่น เขย่าให้เข้ากัน และใช้ Magnetic stirrer ผสมให้ตะกอนเกิดเป็นสารละลาย
12. บั่นเหวี่ยงที่ 1500 x g เป็นเวลา 10 นาที กำจัดสารละลายส่วนใสโดยไม่กระทบ กับตะกอน
13. ทำขั้นตอนข้อ (11) – (12) แต่เติม Absolute ethanol ปริมาณ 50 มิลลิลิตร แทนน้ำกลั่น
14. เติม Aceton ปริมาณ 40 มิลลิลิตร เพื่อล้างตะกอนที่ได้ กวนเป็นเวลา 5 นาที และบั่นเหวี่ยงที่ 1500 x g เป็นเวลา 10 นาที
15. กำจัดสารละลายส่วนใส นำหลอดทดลองฝาเกลียวใส่ลง Beaker ที่มีน้ำอุณหภูมิ 65 – 70 องศาเซลเซียส บน Hot plate กวนผสม เป็นเวลา 2 – 3 นาที จนตะกอนแห้ง

ง. การย่อย NSP ด้วยกรด

วิธีการใช้กับปริมาณเส้นใยอาหารทั้งหมด (total NSP) เส้นใยอาหารที่ละลายน้ำ (soluble NSP) และ เส้นใยอาหารที่ไม่ละลายน้ำ (Insoluble NSP)

1. นำตัวอย่างเติม 12 M Sulfuric acid ปริมาณ 2 มิลลิลิตร และกวนตะกอนให้กระจาย โดย Vortex หรือ Magnetic stirring
2. นำตัวอย่างไว้ที่อุณหภูมิ 35 เซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง และกวนตลอดเวลา
3. เติมน้ำกลั่น 22 มิลลิลิตร ปิดฝาเกลียว ผสมให้เข้ากัน และนำหลอดทดลองใส่ลง Water bath น้ำเดือด เป็นเวลา 2 ชั่วโมง พร้อมกวนตลอดเวลา และทำให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง

จ. การวิเคราะห์ NSP โดยวิธีการวัดสี

1. ปิเปตสารละลายน้ำตาลมาตรฐานความเข้มข้นละ 1 มิลลิลิตร สารละลาย Blank (0 มิลลิกรัมน้ำตาล ต่อ 100 มิลลิลิตร) และตัวอย่าง 1 มิลลิลิตร ลงหลอดทดลอง

2. นำแต่ละหลอดทดลองเติม Glucose standard solution 0.05 กรัม ต่อ 100 มิลลิลิตร ปริมาณ 0.5 มิลลิลิตร และ 3.9 M Sodium hydroxide solution ปริมาณ 0.5 มิลลิลิตร ทำการ Vortex
3. เติม Dinitrosalicylate solution ปริมาณ 2 มิลลิลิตร และ Vortex
4. แช่หลอดทดลองทุกหลอดพร้อมกันใน Water bath ที่มีน้ำเดือด เป็นเวลา 10 นาที
5. ทำให้เย็นในน้ำที่มีอุณหภูมิห้อง
6. เติมน้ำกลั่น 20 มิลลิลิตร เขย่าให้ส่วนผสมเข้ากัน
7. วัดค่าการดูดกลืนคลื่นแสงที่ 530 นาโนเมตร โดยใช้สารละลาย Blank เป็น 0

จ. การคำนวณ

1. สร้างกราฟมาตรฐานของค่าการดูดกลืนคลื่นแสงที่ 530 นาโนเมตร และความเข้มข้นของ น้ำตาลต่อ 100 มิลลิลิตร (0.05 0.1 0.15 และ 0.2 กรัม น้ำตาล ต่อ 100 มิลลิลิตร)
2. คำนวณปริมาณเส้นใยอาหารทั้งหมด (total NSP) เส้นใยอาหารที่ละลายน้ำ (soluble NSP) และ เส้นใยอาหารที่ไม่ละลายน้ำ (Insoluble NSP) จากสมการ

$$NSP = \frac{At \times Vt \times 100 \times 0.89}{As \times Wt}$$

โดย At = ค่าการดูดกลืนคลื่นแสงของตัวอย่าง

Vt = 24 (ปริมาตรรวมการตรวจวัดของตัวอย่าง)

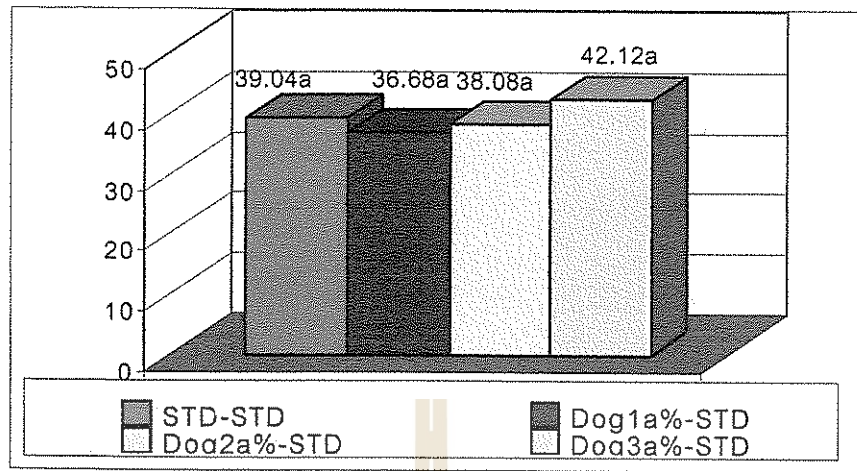
As = ค่าการดูดกลืนคลื่นแสงจากกราฟมาตรฐานที่ 0.1 กรัม น้ำตาล ต่อ 100 มิลลิลิตร

Wt = น้ำหนักตัวอย่าง

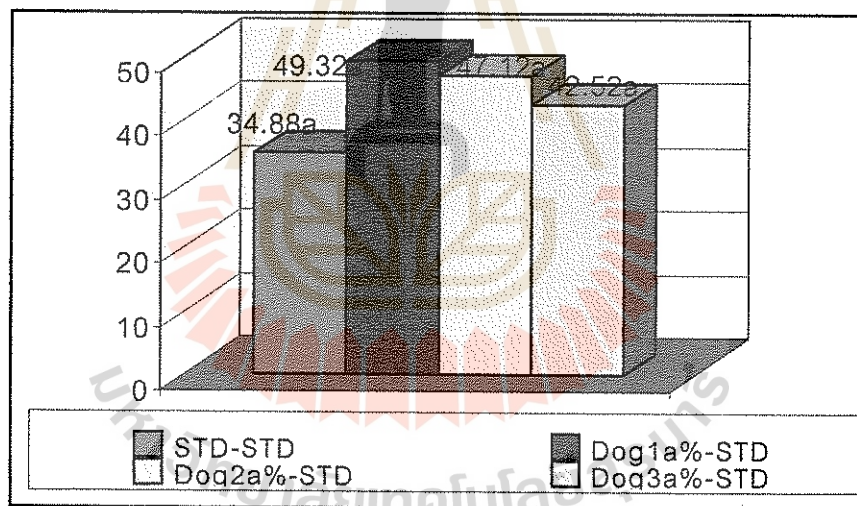
2.2.2 การประเมินทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่น (Sensory evaluation)

การทดสอบทางประสาทสัมผัสในผลิตภัณฑ์ Dog และ Cat ที่ผ่านการเคลือบด้วยสาร A 1a, 2a, 3a% เทียบกับตัวอย่างควบคุม เมื่อเก็บที่อุณหภูมิสูง ประเมินความชอบและความแตกต่างของตัวอย่างควบคุมและตัวอย่างทดลอง โดยผู้ทดสอบ 25 ท่าน

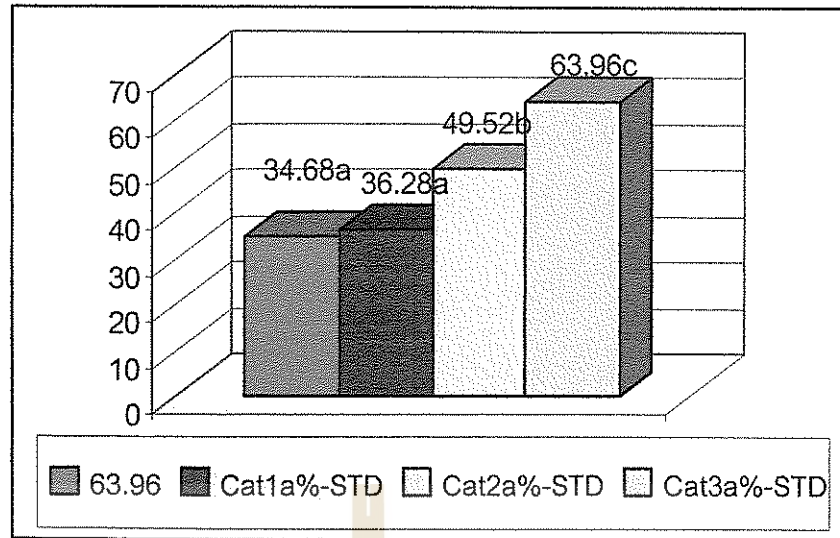
การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้แผนการทดลองแบบ RCBD โดยโปรแกรมสถิติ Statistical Analysis System



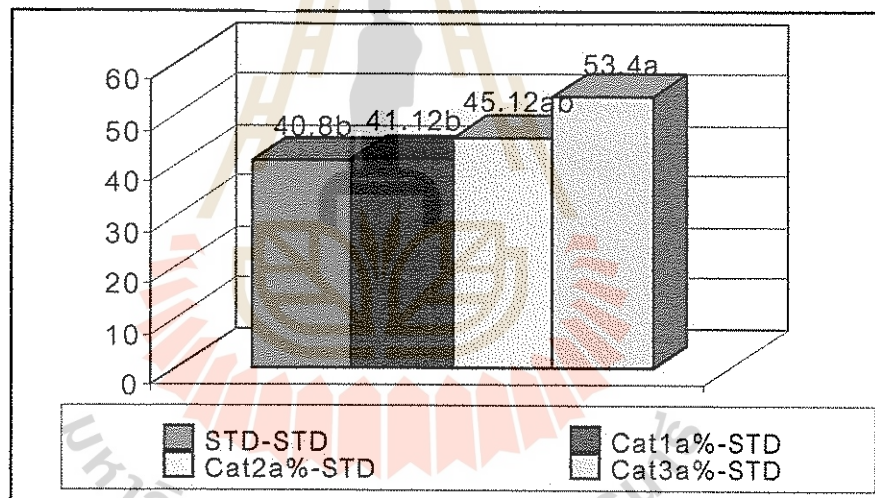
รูปที่ 2 แผนภาพแสดงความแตกต่างของตัวอย่าง Dog เคลือบด้วยสาร A ปริมาณ 1a, 2a, 3a % กับตัวอย่างควบคุม



รูปที่ 3 แผนภาพแสดงความชอบของตัวอย่าง Dog เคลือบด้วยสาร A ปริมาณ 1a, 2a, 3a % กับตัวอย่างควบคุม



รูปที่ 4 แผนภาพแสดงความแตกต่างของตัวอย่าง Cat เคลือบด้วยสาร A ปริมาณ 1a, 2a, 3a % กับตัวอย่างควบคุม



รูปที่ 5 แผนภาพแสดงความชอบของตัวอย่าง Cat เคลือบด้วยสาร A ปริมาณ 1a, 2a, 3a % กับตัวอย่างควบคุม

จากการทดลอง พบว่า ตัวอย่าง Dog ที่ผ่านการเคลือบด้วยสาร A ปริมาณ 1a%, 2a%, 3a% ไม่มีความแตกต่างจากตัวอย่างควบคุมทั้งในด้านความชอบและความแตกต่าง ดังรูปที่ 2 และ 3 ส่วนตัวอย่าง Cat ที่ผ่านการเคลือบด้วยสาร A ปริมาณ 2a%, 3a% มีความแตกต่างจากตัวอย่างควบคุม ในด้านความชอบ ตัวอย่าง Cat ที่ผ่านการเคลือบด้วยสาร A ปริมาณ 1a%, 2a% ผู้บริโภคมีความชอบไม่แตกต่างจากตัวอย่างควบคุม ซึ่งตัวอย่างที่ผ่านการเคลือบด้วยสาร A ปริมาณ 3a% ผู้บริโภคมีความชอบสูงที่สุด

บทที่ 3

สรุปผลการปฏิบัติงาน

การปฏิบัติงานใน บริษัท เอฟเฟม ฟู้ดส์ (ประเทศไทย) จำกัด ในแผนก Applied Research Team/ Commercial นั้นส่งผลให้เกิดประโยชน์ในหลายๆ ด้านดังนี้

1. ด้านสังคม

- ได้รู้จักบุคลากรในองค์กร ในแผนกต่างๆ
- ได้ติดต่อประสานงาน จึงทำให้รู้จักการปรับตัวเข้ากับสังคมใหม่ ปรับตัวให้เข้ากับวัฒนธรรมองค์กร
- ได้รู้ถึงลักษณะการทำงานจริง และชีวิตประจำวันในการทำงาน

2. ด้านทฤษฎี

- ได้รู้จักค้นคว้าข้อมูล หาวิธีการ เพื่อสามารถตอบคำถามตามจุดประสงค์ของงานได้
- ได้รู้ข้อที่ควรศึกษาหาข้อมูลเพิ่มเติมจากส่วนที่ศึกษามา

3. ด้านการปฏิบัติงาน

- ได้ฝึกการบริหารจัดการเวลา และงานให้บรรลุเป้าหมายและเกิดประสิทธิภาพ
- ได้ฝึกการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ ปฏิบัติตามกฎหมาย และการวิเคราะห์ที่ถูกต้องรวดเร็ว

บทที่ 4 ปัญหาและข้อเสนอแนะ

จากการปฏิบัติงานใน บริษัท เอฟเฟม ฟู้ดส์ (ประเทศไทย) จำกัด นั้นรับประสบการณ์เชิงปฏิบัติ ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างมากต่อการปฏิบัติงานต่อไปในฐานะนักเทคโนโลยีอาหาร ซึ่งในการปฏิบัติงานนั้นประสบปัญหาและอุปสรรคบางประการดังนี้

1. เนื่องจากเป็นการปฏิบัติงานจริงในครั้งแรกการเข้าใจถึงลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย และวัตถุประสงค์ ยังมีข้อพร่องต้องปรับปรุง
2. ในการทำงานต้องติดต่อประสานงานกับแผนกอื่นเพื่อเข้าปฏิบัติงาน ทำให้งานอาจล่าช้าจากที่วางแผนไว้
3. ในการปฏิบัติส่วนใหญ่เป็นการปฏิบัติงานจริงเหมือนเป็นส่วนหนึ่งขององค์กรทำให้งานส่วนใหญ่เป็นงานประจำ (routine) ปัญหาพิเศษจึงมีไม่มากนัก



เอกสารอ้างอิง

- กนกอร อินทราพิเชฐ. 2543. เอกสารประกอบการสอนรายวิชา Food Analysis. สาขาเทคโนโลยีอาหาร สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, นครราชสีมา.
- AOAC. 1997. Official method of analysis. 16th ed. Association of Official Analysis of Official Analysis. Chemists. Arlington, Virginia.
- Jame, C.S. 1995. Analytical chemistry of foods. Blackie Academic & Professional, Glasgow.

