รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์แป้งและเส้นหมี่

โดย

น.ส. ผัสพร ภิญโญวงษ์ B3950418

น.ส. พรระยับ สุนทรกมล B3952863

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชา 502321 สหกิจศึกษา

สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร

สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

วันที่ 14 ธันวาคม พ.ศ.2542

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรียน ดร. ปิยวรรณ กาสลัก อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร

ตามที่ข้าพเจ้า นางสาว ผัสพร ภิญโญวงษ์ และ นางสาว พรระยับ สุนทรกมล นักศึกษาสาขาวิชา เทคโนโลยีอาหาร สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ได้ไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษา (502 321) ระหว่างวันที่ 31 สิงหาคม ถึง 9 ธันวาคม 2542 ในตำแหน่ง เจ้าหน้าที่วิจัยและควบคุมคุณภาพ ณ บริษัท โรงเส้นหมี่ชอเฮง จำกัด และได้รับมอบหมายจาก Job supervisor ให้ทำรายงานเรื่อง การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์แป้งและเส้นหมี่

บัดนี้ การปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ได้สิ้นสุดลงแล้ว ข้าพเจ้าจึงได้ขอส่งรายงานดังกล่าวมาพร้อมนี้ จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

ผัสพร ภิญโญวงษ์

(นางสาว ผัสพร ภิญโญวงษ์)

(นางสาว พรระยับ สุนทรกมล)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์แป้งและเส้นหมี่

โดย

น.ส. ผัสพร ภิญโญวงษ์ B3950418

น.ส. พรระยับ สุนทรกมล B3952863

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ปฏิบัติงาน ณ

บริษัท โรงเส้นหมี่ชอเฮง จำกัด

เลขที่19 หมู่1 ถนนเพชรเกษม ตำบลยายชา

อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม

กิตติกรรมประกาศ

รายงานฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี ทางผู้จัดทำต้องขอขอบคุณ อาจารย์ ดร. ไสยวิทย์ วรวินิตย์ ซึ่งเป็น Co-op Supervisor ที่คอยให้คำปรึกษาและคำแนะนำเกี่ยวกับโครงงานที่โรงงานได้มอบหมายให้เป็นอย่างดี และขอขอบคุณ คุณ พัชรี มาตังครัตน์ ซึ่งเป็น Job supervisor, คุณศศิธร เตชะศิรินุกูล ที่คอยให้คำปรึกษาในทุกๆ ด้านทั้งเรื่องการปฏิบัติงาน และให้คำปรึกษาเกี่ยวกับโครงงาน จัดหาอุปกรณ์ต่างๆ ให้ รวมถึงพวกพี่ๆ ทุกคนที่ให้คำแนะนำในการทำงานและให้ความเป็นกันเองอย่างดี

อนึ่งผู้จัดทำขอขอบคุณ อาจารย์ ดร. ปิยวรรณ กาสลัก ที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาในโครงการสหกิจศึกษา ของสาขาเทคโนโลยีอาหาร ที่ให้คำแนะนำในทุกเรื่องทั้งในด้านการทำงาน และการวางตัวในการปฏิบัติงาน อีกทั้งขอขอบคุณอาจารย์ ดร. สุเวทย์ นิงสานนท์ ที่มานิเทศ และให้คำแนะนำเกี่ยวกับโครงงานที่ได้รับมอบหมาย และขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ พี่ และเพื่อนๆทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจแก่ดิฉันตลอดมาจนรายงานฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ ดิฉันขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้

ผัสพร ภิญโญวงษ์
พรระยับ สุนทรกมล

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญเรื่อง

	หน้า
จดหมายนำส่ง	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญตาราง	ค
บทที่ 1 บทนำ	1
ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ	1
ลักษณะการประกอบการ	3
การจัดตั้งองค์กรและการบริหารงาน	4
ตำแหน่งและลักษณะงานในความรับผิดชอบในสถานประกอบการ	5
ประวัติบริษัท โรงเส้นหมี่ชอเฮง จำกัด	6
วัตถุประสงค์การเรียนรู้	7
บทที่ 2 กระบวนการผลิตแป้ง	8
บทที่ 3 การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์แป้งและเส้นหมี่	
การวิเคราะห์น้ำ	9
เคมีวิเคราะห์	20
การวิเคราะห์ทางกายภาพ	25
การวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยา	28
การตรวจคุณภาพผลิตภัณฑ์เส้นหมี่และเส้นก๋วยเตี๋ยว	34
บทที่ 4 สรุปผลการปฏิบัติงาน	40
เอกสารอ้างอิง	41

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางแสดงการเจือจางตัวอย่างน้ำ	13
ตาราง BOD Measurable with various dilution of sample	14
ตารางแสดงการตั้งระดับโคมไฟของเรื่องวัดความชื้น	22
ตารางแสดงตุ้มน้ำหนักที่ใช้ในช่วงความชื้นต่างๆ	23
ตารางแสดงค่าปริมาณ SO_2 ที่ใช้ในการฟอกสีเส้นหมี่และเส้นก๋วยเตี๋ยว	34
ตารางแสดงระยะเวลาที่ในการแช่เส้นหมี่ในน้ำ	36
ตารางแสดงระยะเวลาที่ในการแช่เส้นก๋วยเตี๋ยวในน้ำ	37
ตารางแสดงหลักเกณฑ์การให้คะแนนในการตรวจลักษณะเส้นหมี่	38
ตารางแสดงหลักเกณฑ์การให้คะแนนในการตรวจลักษณะเส้นก๋วยเตี๋ยว	39

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รายงานสหกิจศึกษา

เรื่อง

การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์แป้งและเส้นหมี่

บทนำ

ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

COMPANY PROFILE

ชื่อ : บริษัท โรงเส้นหมี่ซอเฮง จำกัด

ที่ตั้งโรงงาน : เลขที่ 19 หมู่ 1 ถนนเพชรเกษม ตำบลศาลายา อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม
โทรศัพท์ (034) 225-240 (10 สายอัตโนมัติ) 321661-3
โทรสาร (034) 321-660

ที่ตั้งสำนักงาน : เลขที่ 494/15-16 ซอยวานิช 1 ถนนทรงวาด เขตสัมพันธวงศ์ อำเภอสัมพันธวงศ์ กรุงเทพฯ
โทรศัพท์ (66-2) 224-0144 , 224-9740-8 , 222-2184-5
โทรสาร (66-2) 224-0992 , 224-5689

รายชื่อกรรมการของบริษัท :
1. นายอนันต์ วงศ์สุรพิเชษฐ์
2. นายอรัญ วงศ์สุรไกร
3. นายอภิชาติ วงศ์สุรไกร
4. นายอิทธิ วงศ์สุรไกร
5. นายวีรพงษ์ สุรไพฑูรย์กร
6. นายอดิศักดิ์ พงษ์สุรพิพัฒน์
7. นส. วิลาวัณย์ วงศ์สุรพิเชษฐ์
8. นายวราทัศน์ วงศ์สุรไกร
9. นายศราวุธ วงศ์สุรไกร
10. นายเอกมล วงศ์สุรไกร
11. นายอมร พงษ์สุรพิพัฒน์
12. นางง้วย แซ่เบ๊

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

13. นางเพ็ชรรัตน์ ม้าสินกูล

14. นายไกรสินธุ์ วงศ์สุรไกร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ลักษณะการประกอบการ

PRODUCTION

ผู้ผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์ที่ทำจากข้าว อาทิ แป้งข้าวเจ้า แป้งข้าวเหนียว โมดิฟายด์สตาร์ช เส้นหมี่ เส้นก๋วยเตี๋ยว ภายใต้เครื่องหมายการค้าตรา "เอราวัณ" สำหรับ การจำหน่ายภายในประเทศ และเพื่อการส่งออกไปยังประเทศในทวีปเอเชีย ยุโรป อเมริกา และ ตะวันออกกลาง

ทุนจดทะเบียน 250 ล้านบาท

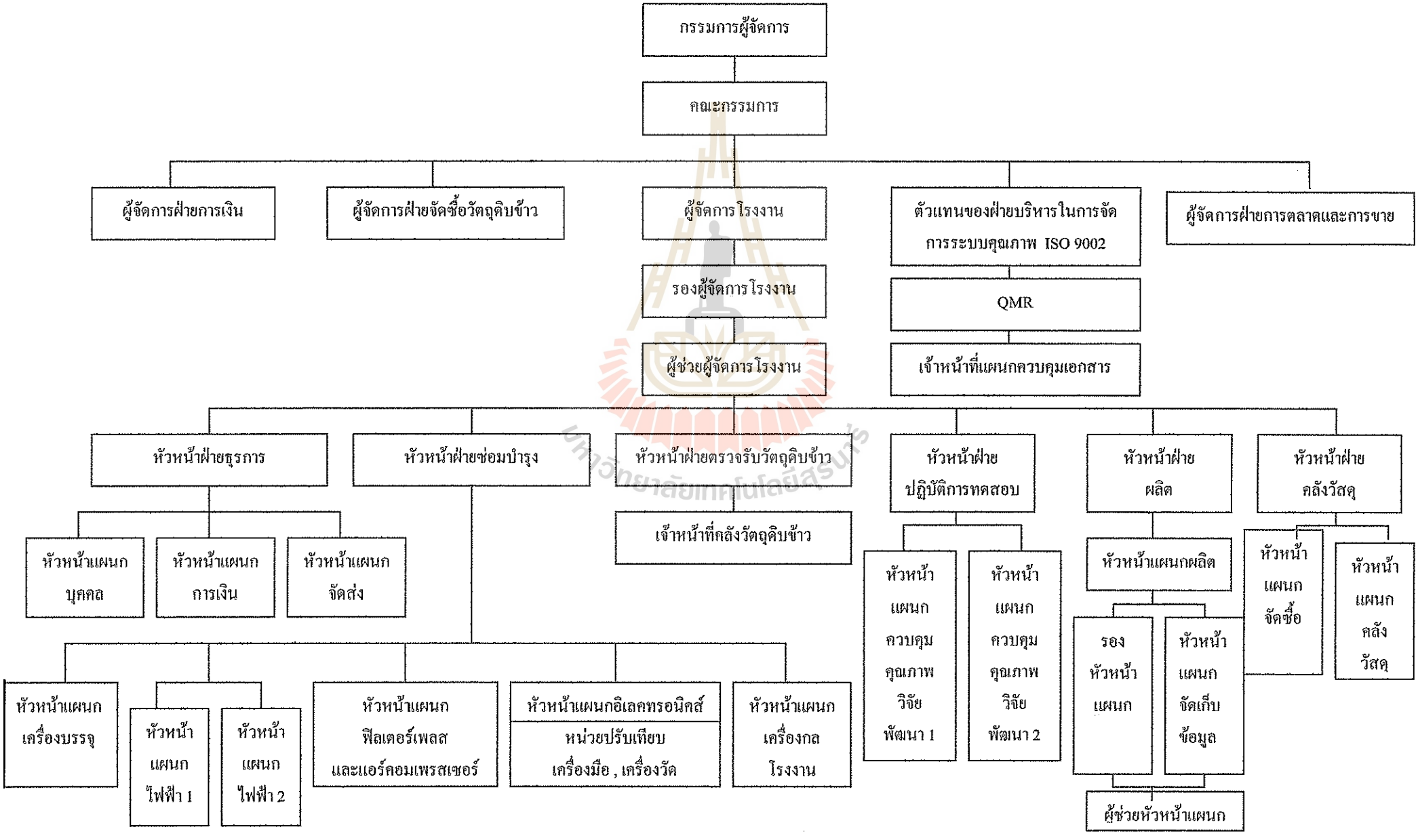
นโยบายคุณภาพของบริษัทฯ

1. ด้วยเจตนารมย์ของฝ่ายผู้บริหารที่จะสร้างความแข็งแกร่งในด้านการบริหารงาน และการผลิต เพื่อรองรับการพัฒนาของธุรกิจในอนาคต บริษัทโรงเส้นหมี่ซอเฮง จำกัด จึงดำเนินการปฏิบัติการ เพื่อให้ระบบคุณภาพของบริษัทฯ เป็นไปตามข้อกำหนดของ ISO9002 : 1994
2. นโยบายของบริษัทฯ
   คือ "มุ่งมั่นในการผลิต และจำหน่ายผลิตภัณฑ์ที่ทำจากวัตถุดิบข้าว โดยยึดหลักในการรักษาระดับมาตรฐานคุณภาพของสินค้า เพื่อให้เกิดความพึงพอใจแก่ลูกค้า"
3. พนักงานทุกคนในบริษัทฯ ได้ทราบถึงนโยบายคุณภาพนี้ และร่วมใจกันปฏิบัติงานของตนให้ถูกต้อง

วัตถุประสงค์ของระบบคุณภาพ

1. เพื่อลดจำนวนของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการ และรักษาระดับของอัตราสินค้าที่ไม่ผ่านการตรวจสอบขั้นสุดท้ายให้อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้
2. เพื่อป้องกันหรือไม่ให้คำร้องเรียนของลูกค้าเกิดขึ้นเกินกว่า 5% ของจำนวนสินค้าที่จำหน่าย
3. เพื่อไม่ให้จำนวนของรายงานความไม่เป็นไปตามข้อกำหนด (NON-COMFORMITY REPORT) ของการตรวจสอบของการประเมินครั้งล่าสุด สูงกว่าจำนวนรายงานความไม่เป็นไปตามข้อกำหนดในครั้งต่อไป

การจัดตั้งองค์กรและการบริหารงาน
แผนภูมิ บริษัท โรงเส้นหมี่ชอเฮง จำกัด



ตำแหน่งและลักษณะงานในความรับผิดชอบ (Job description)ในสถานประกอบการ

ตำแหน่ง	: เจ้าหน้าที่วิจัยและควบคุมคุณภาพ
แผนก	: ควบคุมคุณภาพและวิจัย
Co-op supervisor	: คุณพัชรี มาตังครัตน์
ตำแหน่ง	: รองหัวหน้าฝ่ายปฏิบัติการ
ระยะเวลาในการปฏิบัติงาน	: ตั้งแต่วันที่ 31 สิงหาคม 2542 ถึง วันที่ 9 ธันวาคม 2542

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ประวัติบริษัท โรงเส้นหมี่ชอเฮง จำกัด

กิจการของบริษัท โรงเส้นหมี่ชอเฮง จำกัด ได้เริ่มขึ้นเมื่อประมาณ 60 ปี มาแล้ว โดยมี คุณ ชอไค แซ่จึง เป็นผู้ริเริ่มก่อตั้ง กิจการโรงงานได้รับจดทะเบียนเป็นห้างหุ้นส่วน มีชื่อว่า " ห้างหุ้นส่วนจำกัดชอเฮง " และมีโรงงานแรกตั้งอยู่ในเขตอำเภอปทุมวัน กรุงเทพฯ โดยทำการผลิตเส้นหมี่เพียงอย่างเดียวภายใต้การค้า " ตราช้างสามเศียร " และ " ตรานอราวัณ " จนกระทั่งเมื่อกิจการได้ขยายมากขึ้น จึงได้เปลี่ยนแปลงจากห้างหุ้นส่วนจำกัดชอเฮง เป็นรูปแบบบริษัทจำกัด ในปี พ.ศ. 2502 และได้ชื่อว่า "บริษัท โรงเส้นหมี่ชอเฮง จำกัด " เป็นต้นมา

โรงงานของบริษัทฯ ได้ขยายจากที่เดิมมาทำการในเขตภาษีเจริญ ฝั่งธนบุรี และเมื่อเวลาผ่านไปมีการขยายตัวของชุมชนในเขตธนบุรีและการเติบโตของบริษัท ใน พ.ศ. 2515 จึงได้เริ่มดำเนินการผลิตสินค้าในโรงงานแห่งใหม่ ณ อำเภอสามพราน จ.นครปฐม เพื่อผลิตเส้นหมี่ แป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวเหนียว

บริษัท โรงเส้นหมี่ชอเฮง จำกัด เป็นบริษัทแรกของประเทศไทย ที่ได้มีการเริ่มใช้ระบบอบแป้งแห้งด้วยลมร้อนในการผลิตแป้งข้าวเจ้า และแป้งข้าวเหนียว ผลสำเร็จของการใช้ระบบดังกล่าวทำให้แป้งของบริษัทฯ มีคุณภาพมาตราฐานดีสม่ำเสมอด้วยเทคโนโลยีที่ก้าวหน้า ประกอบกับกรรมวิธีในกระบวนการผลิตที่ควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ และระบบควบคุมตรวจสอบคุณภาพโดบุคลากรผู้เชี่ยวชาญของฝ่ายปฏิบัติการ จึงสามารถสร้างความมั่นใจในคุณภาพของผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าวของบริษัทฯ ให้กับผู้บริโภค ทั้งชาวไทยและต่างประเทศ เช่น มาเลเซีย สิงคโปร์ ญี่ปุ่น

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

วัตถุประสงค์การเรียนรู้ (Learning objective)

Employers' Ranking of Graduate Attributes and Skills

1. Interpersonal skills
2. Flexibility
3. Communication skills
4. Team working skills
5. Initiative
6. Intelligence/Creativity
7. Interest in job
8. Problem-solving skills
9. Ambition
10. Organization
11. Relevant experience

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

กระบวนการผลิตแป้ง

วัตถุดิบเก็บอยู่ใน Hopper

↓

Magnetic separation แยกเศษเหล็ก

↓

Saparator แยกเศษหิน, ฝาง

↓

ขัดสี

↓

แยกสี Infared detector

↓

แช่ข้าว

↓

โม่แป้ง (แบบโม่น้ำ)

↓

Fillter press อัดแป้งเป็นก้อนเพื่อเอาน้ำออก

↓

ตีก้อนแป้งให้เป็นผง

↓

Flash dryer อบแห้งโดยใช้ลมร้อนอุณหภูมิสูง

↓

ร่อนแป้ง

↓

แป้ง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

การวิเคราะห์น้ำ

การทดสอบหาค่า pH ในน้ำ

วัตถุประสงค์

เพื่อหาปริมาณความเข้มข้นของอนุภาคไฮโดรเจนในน้ำ

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. pH meter
2. stirring rod (แท่งแก้ว)
3. Beaker ขนาด 250 ml.

มาตราฐานการทดสอบ

1. นำน้ำตัวอย่างที่ต้องการหาค่า pH ใส่ใน Beaker ใช้แท่งแก้วคนน้ำให้เข้ากัน
2. Calibrate เครื่อง pH meter ด้วย Standard buffer pH 4 และ pH 7 ก่อนจึงนำมาใช้งาน โดยจุ่มขั้วelectrode ลงในตัวอย่างน้ำอ่านค่า pH จาก pH meter เมื่อตัวเลขหยุดนิ่ง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

การวิเคราะห์หาสารละลายออกซิเจน (Dissolved Oxygen, DO)

วัตถุประสงค์

เพื่อหาปริมาณสารละลายออกซิเจนในน้ำ

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. ขวด BOD
2. Volumetric flask ขนาด 200 ml.
3. Erlenmeyer flask ขนาด 500 ml.
4. Buret
5. Pipet

สารละลายและวิธีเตรียม

1. $MnSO_4.4H_2O$ 480 กรัม หรือ $MnSO_4.2H_2O$ 400 กรัม หรือ $MnSO_4.H_2O$ 364 กรัม อย่างใด อย่างหนึ่งในน้ำกลั่นแล้วปรับปริมาตรเป็น 1 ลิตร
2. Alkali Iodide Azide reagent (AIA)
   ละลาย NaOH 500 กรัม และ NaI 135 กรัม หรือ KI 150 กรัม ในน้ำกลั่นปรับปริมาตรเป็น 1 ลิตร แล้วเติม NaN_3 10 กรัม
3. conc. H_2SO_4
4. น้ำแป้ง
   ละลาย Starch soluble 20 กรัม ในน้ำกลั่นเล็กน้อยเทใส่น้ำเดือด 800 มล. ต้มต่ออีก 2-3 นาที ปรับปริมาตรเป็น 1 ลิตร
5. $Na_2S_2O_3.5H_2O$ 0.025 N.
   เตรียมจากสารละลาย 0.1 N. Sodiumthiosufate solution แล้วปรับปริมาตรเป็น 1 ลิตร จากนั้นดูดมา 500 มล. ใส่ Volumetric flask แล้วปรับปริมาตรเป็น 2 ลิตร นำมาหาความเข้มข้นมาตรฐาน

การหาความเข้มข้นมาตราฐาน

1. ชั่ง KI 2 กรัมใส่ใน เติมน้ำกลั่น 100 มล. เขย่าจนสารละลายหมด
2. เติม conc. H_2SO_4 0.5 มล. และ $K_2Cr_2O_7$ 0.0025 N. 20 มล. ลงไปเขย่าให้เข้ากันนำไปเก็บไว้ที่มืดนาน 5 นาที

3. เมื่อครบเวลาเติมน้ำแป้ง 1 มล. แล้วนำมาติเตรตด้วย $Na_2S_2O_3$ 0.025 N.เปลี่ยนจากสีน้ำเงินเป็นสีเขียวอ่อน (จะใช้สารละลาย $Na_2S_2O_3$ 0.025 N. ประมาณ 20 มล.)

มาตราฐานการวิเคราะห์

1. นำตัวอย่างที่เก็บไว้ในขวด BOD มา เติม $MnSO_4$ และ AIA อย่างละ 2 มล. เขย่าขวดตั้งทิ้งไว้ให้ตกตะกอนประมาณครึ่งขวด
2. เติม conc. H_2SO_4 2 มล. เขย่าขวดจนตะกอนหมด
3. นำสารละลายใส่ Volumetric flask มา 200 มล. แล้วนำมาเทใส่ Erlenmeyer flask ขนาด 500 มล.
4. เติมน้ำแป้ง 1 มล. แล้วติเตรตด้วย $Na_2S_2O_3$ 0.025 N. จนสารละลายเปลี่ยนจากสีน้ำเงินเป็นขาวใสแล้วอ่านค่าปริมาตรของสารที่ใช้ติเตรต

ค่า DO = ปริมาตรของสาร $Na_2S_2O_3$ ที่ใช้ติเตรต (mg/l)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

การวิเคราะห์หาค่า Biochemical Oxygen Demand (BOD)

วัตถุประสงค์

เพื่อหาปริมาณออกซิเจนที่สมมูลย์พอดีกับปริมาณสารอินทรีย์ที่สามารถถูก่อยสลายได้โดยใช้แบคทีเรีย

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. ขวด BOD
2. ตู้ incubate
3. Buret
4. Pipet
5. Volumetric flask ขนาด 200 ml.
6. Erlenmeyer flask ขนาด 500 ml.

สารละลายและวิธีเตรียม

1. Phosphate buffer solution
   ละลาย KH_2PO_4 8.5 กรัม, K_2HPO_4 21.75 กรัม, NH_4Cl 1.7 กรัม และ $Na_2PO_4 .7H_2O$ 33.4 กรัม ในน้ำกลั่นประมาณ 500 มล. แล้วเจือจางจนเป็น 1 ลิตร (ควรมีค่า pH 7.2)
2. Magnesium sulfate solution
   ละลาย $MgSO_4 .7H_2O$ 22.5 กรัม ในน้ำกลั่นแล้วปรับปริมาตรเป็น 1 ลิตร
3. Calcium chloride solution
   ละลาย $CaCl_2$ anhydrous 27.5 กรัม ในน้ำกลั่นแล้วปรับปริมาตรเป็น 1 ลิตร
4. Ferric chloride solution
   ละลาย $FeCl_3 .6H_2O$ 0.25 กรัม ในน้ำกลั่นแล้วปรับปริมาตรเป็น 1 ลิตร
5. H_2SO_4 และ NaOH 0.1 N. เพื่อใช้ปรับ pH ของน้ำให้เป็นกลาง H_2SO_4 0.1 N
   ซึ่ง H_2SO_4 5.108 กรัม เติมน้ำกลั่นปรับปริมาตรเป็น 1 ลิตร NaOH 0.1 N ซึ่ง NaOH 4 กรัม ละลายในน้ำกลั่นปรับปริมาตรเป็น 1 ลิตร
6. Manganese sulfate solution
   ละลาย $MnSO_4 .4H_2O$ 480 กรัม หรือ $MnSO_4 .2H_2O$ 400 กรัม หรือ $MnSO_4 . H_2O$ 364 กรัม ในน้ำกลั่นแล้วปรับปริมาตรเป็น 1 ลิตร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

7. Alkali – Iodide – Azide (AIA)

   ละลาย NaOH 500 กรัม และ NaI 135 กรัม หรือ KI 150 กรัม ในน้ำกลั่นเสร็จแล้วเติม NaN3 10 กรัม แล้วปรับปริมาตรเป็น 1 ลิตร

8. กรด H_2SO_4 conc.
9. น้ำแป้ง

   ละลาย Starch soluble 20 กรัม ในน้ำกลั่นเล็กน้อยเทใส่น้ำเดือด 800 มล. ต้มต่ออีก 2-3 นาที ปรับปริมาตรเป็น 1 ลิตร

10. Standard sodiumthiosulfate titrant (0.025 N)

    เตรียมจากสารละลาย 0.1 N $Na_2S_2O_3$ แล้วปรับปริมาตรเป็น 1 ลิตร จากนั้นนำมา 500 มล. ใส่ Volumetric flask แล้วปรับปริมาตรเป็น 2 ลิตร นำมาหาความเข้มข้นมาตรฐานดังนี้ชั่ง KI 2 กรัม ใส่ใน flask ขนาด 500 มล. เติมน้ำกลั่น 100 มล. เขย่าจนสารละลายหมด เติม 0.5 มล. กรด H_2SO_4 และ 0.025 N $K_2Cr_2O_7$ 20 มล. ลงไปเขย่าให้เข้ากันนำไปเก็บไว้ในที่มืดนาน 5 นาที เติมน้ำแป้งลงไป 1 มล. แล้วนำมาติเตรทด้วย 0.025 N $Na_2S_2O_3$ จนสารละลายเปลี่ยนจากสีน้ำเงินเป็นเขียวอ่อน (จะใช้สารละลาย0.025 N $Na_2S_2O_3$ ประมาณ 20 มล.)

การเตรียมตัวอย่างน้ำที่มีความสกปรกให้เจือจางลง (Dilution Technic)

Table Dilution Type of Sample

Dilution	Type of Sample
0.1-1.0%	Strong Waste
1-5%	Raw waste & Settled sewage
5-25%	Oxidised effluents
25-100%	Polluted river water

BOD Measurable with various dilution of sample

Using percent mixture		By direct pipetting into 300 ml. bottle	
% mixture	Range of BOD	ml.	Range of BOD
0.01	20,000-70,000	0.02	30,000-105,000
0.02	10,000-35,000	0.05	12,000-42,000
0.05	4,000-14,000	0.10	6,000-21,000
0.1	2,000-7,000	0.20	3,000-10,500
0.2	1,000-3,500	0.50	1,200-4,200
0.5	400-1,400	1.0	600-2,100
1.0	200-700	2.0	300-1,050
2.0	100-350	5.0	100-420
5.0	40-140	10.0	60-210
10.0	20-70	20.0	30-105
20.0	10-35	50.0	12-42
50.0	4-14	100.0	6-21
100.0	0-7	300.0	0-7

*จาก Chemistry for Environmental Engineering, 3rd edition, 1985

มาตราฐานการวิเคราะห์

1. นำน้ำกลั่นปริมาตร 1 ลิตร ใส่ในขวด reagent แล้วใส่ในตู้เย็นที่ อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที
2. เติม Magnesium sulfate solution, Calcium chloride solution, Ferric chloride solution และ Phosphate buffer solution อย่างละ 1 มล. (ต่อน้ำเจือจาง 1 ลิตร)
3. เติมอากาศเพื่อให้มีออกซิเจนละลายอิ่มตัว 5-10 นาที
4. เติมตัวอย่างน้ำจำนวนที่ต้องการ แล้วเติมน้ำกลั่นลงไปปรับปริมาตรเป็น 1 ลิตร (% ตัวอย่างการเจือจางดูในตาราง)
5. ค่อยๆ รินใส่ขวด BOD 3 ขวด ปิดจุกไล่ฟองอากาศออกให้หมด นำไปเก็บไว้ในตู้ที่ควบคุมอุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส 2 ขวด ส่วนอีก 1 ขวดนำไปหาค่า DO ทันที เพื่อทราบ DO ที่จุดเริ่มต้น (D1)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

6. ขวด BOD ที่เก็บไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส ครบ 5 วัน นำมาหา DO คือ D2

การคำนวณ

$$BOD\ (mg/l) = \frac{D1 - D2}{P} \times 100$$

D1 = DO of dilution samples 15 min after/preparation

D2 = DO of dilution samples after incubation

P = Decimal Fraction of sample used

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

การวิเคราะห์หาปริมาณของแข็ง หรือสารทั้งหมด

วัตถุประสงค์

เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณของแข็งหรือสารทั้งหมด

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. จานระเหย (Evaporating dish)
2. เครื่องอังไอน้ำ (Steam bath หรือ water bath)ตู้อบความร้อน (Dry oven)
3. โถทำแห้ง (Desiccator)
4. เครื่องชั่งละเอียด (Analytical balance)

มาตราฐานการวิเคราะห์

1. ชั่งจานระเหยที่นำไปอบที่อุณหภูมิ 103-105 องศาเซลเซียส ประมาณ 1 ชม. และปล่อยให้เย็นในโถทำแห้งจนมีน้ำหนักคงที่สมมุติเป็น A มก.
2. เลือกใช้ปริมาตรตัวอย่างน้ำให้เหมาะสม โดยปกติใช้ 50 หรือ 100 มล.
3. ค่อยๆ รินตัวอย่างน้ำลงในถ้วยระเหยที่ตั้งบนเครื่องอังไอน้ำ เมื่อไอน้ำระเหยออกหมดแล้ว ให้นำจานระเหยไปอบที่ตู้อบอุณหภูมิ 103-105 องศาเซลเซียส ประมาณ 1 ชม. ปล่อยให้เย็นลงในโถทำแห้ง
4. ชั่งจานระเหยที่เย็นลงทันที สมมุติว่าเป็น B มก.

การคำนวณ

$$\text{ปริมาณสารทั้งหมด (mg/l)} = \frac{\text{น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (B – A) x 100}}{\text{ลบ. ซม. ของตัวอย่างน้ำ}}$$

การวิเคราะห์หา Hardness

วัตถุประสงค์

เพื่อควบคุมคุณภาพน้ำให้มีลักษณะตามเกณฑ์มาตรฐานกำหนดใช้

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. Erlenmeyer flask ขนาด 250 ml.
2. Buret
3. Pipet
4. Spoon

สารละลายและวิธีเตรียม

1. Buffer Solution

   ละลาย NH_4Cl 33.8 กรัม ในสารละลาย NH_4OH 286 มล. เติม MgEDTA ลงไป 2.5 กรัม คนจนสารละลายหมด แล้วปรับปริมาตรเป็น 500 มล.

2. Indicator

   ผสม Erichrom black T 0.5 กรัม และ NaCl 100 กรัม

3. EDTA 0.01 M.

   ละลาย $Na_2EDTA .2H_2O$ 3.723 กรัม ในน้ำกลั่น แล้วปรับปริมาตรเป็น 1 ลิตร นำมาหาความเข้มข้นมาตรฐานด้วยสารละลาย Calcium

4. Calcium (Ca) 1 mg.

   ละลาย $CaCO_3$ 1 กรัม ในน้ำกลั่น 500 มล. เติม HCl (1+1) ลงไป จนกระทั่งสารละลายหมดเติมน้ำกลั่นลงไป 200 มล. นำไปต้มจนเดือด ตั้งทิ้งไว้ให้เย็น หยด Metry l red ลงไป 1-2 หยด ปรับสีของสารละลายให้เป็นสีส้มด้วย NH_4OH 3 N. หรือ HCl (1+1) แล้วปรับปริมาตรเป็น 1 ลิตร

5. Metry l red

   ละลาย Metry l red 1 กรัมใน alcohol (96%) จำนวน 100 มล.

6. NaCN

การหาความเข้มข้นมาตรฐาน

1. นำสารละลาย Calcium มา มล. ใส่ Erlenmeyer flask ขนาด 250 ml. เติมน้ำกลั่นลงไป 25 มล.
2. เติม Buffer solution 1-2 มล. เติม NaCN 0.25 กรัม และ Indicator 0.2 กรัม
3. นำมาติเตรตด้วย 0.01 M. EDTA ติเตรทจนกระทั่งสีชมพูหายไป จุดยุติจะได้สีฟ้าใส

การคำนวณ

$$\text{Hardness (EDTA) as mg } CaCO_3/L = \frac{T \times 1 \times 1000}{\text{ml sample}}$$

T = ปริมาตรของ EDTA ที่ใช้ในการติเตรท

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

การวิเคราะห์หาค่า Phosphate

วัตถุประสงค์

เพื่อควบคุมคุณภาพน้ำให้มีคุณลักษณะตามเกณฑ์มาตราฐานที่กำหนดใช้

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. Spectrophotometer
2. Cuvet tube
3. Erlenmeyer flask
4. Pipet

สารละลายและวิธีเตรียม

1. Ammonium molybdate reagent ละลาย $(NH_4)_6 Mo_7O_2 .4H_2O$ 314 กรัม ในน้ำกลั่น 200 มล. ค่อยๆเติม conc. H_2SO_4 400 มล. ตั้งทิ้งไว้ให้เย็นเติม conc. HNO_3 3.4 แล้วปรับปริมาตรเป็น 1 ลิตร
2. Stannous Chloride reagent

   ละลาย $SnCl_3 .2H_2O$ 2.5 กรัม ใน Glycerol 100 มล. นำไปต้มบน water bath คนจนสารละลายหมด

มาตราฐานการวิเคราะห์

1. ปิเปตน้ำตัวอย่าง 10 มล. ใส่ Erlenmeyer flask ขนาด 250 มล. และเติมน้ำกลั่นลงไป 90 มล.
2. เติม Ammonium molybdate reagent 4 มล. และ Stannous Chloride reagent 0.5 มล. เขย่าให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ 5-10 นาที แต่ไม่เกิน 12 นาที
3. Blank ทำเหมือนตัวอย่างแต่ใช้น้ำกลั่นแทน
4. นำไปเข้าเครื่อง Spectrophotometer วัดที่ความยาวคลื่น 690 nm. อ่านค่า Absorbance (วัดค่าของ Blank ก่อน set zero แล้ววัดตัวอย่าง

การคำนวณ

$$PO_4^{-3} \text{ (mg/l)} = \frac{\text{mg. P x 1000}}{\text{ml. sample}}$$

หมายเหตุ จะต้องทำกราฟมาตรฐาน (standrad curve) โดยใช้สารละลายฟอสเฟสมาตรฐานที่ความเข้มข้นต่างๆ กัน โดยเฉพาะในช่วงความเข้มข้น 0.1-30 มก./ล. PO_4^{-3}

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

เคมีวิเคราะห์

การวิเคราะห์%โปรตีนในผลิตภัณฑ์

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. เครื่องสำหรับย่อย
2. เครื่องสำหรับกลั่น
3. Erlenmeyer flask ขนาด 500 ml
4. Buret ขนาด 25 ml
5. Pipet ขนาด 10 ml
6. Kjeldatherm tubbee ขนาด 250 ml

สารละลายและการเตรียมสาร

1. 0.1 N Sulfuric acid (H_2SO_4)
   ปิเปต H_2SO_4 2.8 ml ปรับปริมาตรเป็น 1 ลิตรด้วยน้ำกลั่น
2. 0.1 N NaOH
   ละลาย NaOH 4 g ด้วยน้ำกลั่นปรับปริมาตรเป็น 1 ลิตร ทำการ Standardize สารละลายนี้ด้วย สารละลายมาตรฐาน 0.1 N H_2SO_4 เพื่อหาความเข้มข้นที่แน่นอนของ NaOH
3. Methyl red
   ละลาย Methyl red 0.2 g ใน 95% Ethanol 100 ml
4. 40% NaOH
   ละลาย 400 g NaOH ในน้ำกลั่นปรับปริมาตรเป็น 1 ลิตร (ควรทำใน Hood)
5. Sulfuric acid conc. (H_2SO_4)
6. Potaassium sulfate (K_2SO_4)
7. Copper sulfate ($CuSO_4.5H_2O$)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

มาตรฐานการทดสอบ

1. ชั่งตัวอย่าง 2 g ทราบน้ำหนักที่แน่นอนใส่ใน Digest tube
2. ใส่ K_2SO_4 4.5 g และ $CuSO_4.5H_2O$ 0.6 g เป็น Catalyst
3. ใส่ H_2SO_4(conc) 20 ml
4. นำใส่เครื่องย่อย ให้ใช้ความร้อน 200°C 30 นาที แล้วค่อยให้ความร้อนสูงที่ 400°C ย่อยจนกระทั่งสารละลายใส แล้วปล่อยให้เย็น
5. เติมน้ำกลั่นที่แช่เย็น 25 ml ใส่ใน Digest tube
6. นำมากลั่นในเครื่องกลั่นโดยมี Erlenmeyer flask ขนาด 500 ml ซึ่งใส่น้ำกลั่นที่แช่เย็น 30 ml และ 0.1 N H_2SO_4 25 ml หยด Methyl red 2-3 หยด จากนั้นนำไปรองที่ Condensor เปิดเครื่องกลั่นโดยปั๊ม 40% NaOH จนสารละลายใน Digest tube เป็นสีดำกลั่นนาน 6 นาที
7. เมื่อกลั่นเสร็จแล้วนำสารละลายใน flask มาไตเตรทกับ 0.1 N NaOH จนถึงจุดยุติ จะได้สารละลายสีเหลือง จดปริมาตรของ NaOH ที่ใช้
8. ทำ Blank ด้วยวิธีเดียวกันแต่ไม่ต้องใส่ตัวอย่างลงไป

การคำนวณ

$$\%\text{Protein} = \frac{(V_1-V_2) \times N \times 1.40077 \times 6.25}{W}$$

เมื่อ V1 = ปริมาตรของ NaOH ที่ใช้ไตเตรท Blank

V2 = ปริมาตรของ NaOH ที่ใช้ไตเตรทตัวอย่าง

N = ความเข้มข้นที่แน่นอนของ NaOH

W = น้ำหนักตัวอย่างเป็นกรัม

การหาค่าความชื้นโดยใช้เครื่องมือทดสอบ

Infrared Moisture Meter

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด

เครื่องมือและอุปกรณ์

เครื่องวัดความชื้นKettประกอบด้วย

1. ตัวเครื่องชั่ง พร้อมโคมไฟสำหรับให้ความร้อนกับตัวอย่าง
2. ตู้อบซึ่งใช้แสง Infrared
3. ถาดสำหรับใส่ตัวอย่าง
4. ช้อนสำหรับตักตัวอย่าง
5. คีมสำหรับคีบตัวอย่าง
6. ตุ้มน้ำหนัก 5 กรัม ประกอบด้วยตุ้มน้ำหนัก 2 กรัม 2 ลูก , ตุ้มน้ำหนัก 1 กรัม 1 ลูก

วิธีทดสอบ

1. เตรียมเครื่องชั่งวัดความชื้น หาที่ตั้งเครื่องชั่งบนโต๊ะที่ได้ระดับ แล้วปรับเครื่องให้ Balance ตามวิธีมาตรฐานการใช้เครื่อง
2. การตั้งระดับโคมไฟบนเครื่องจะสัมพันธ์กับอุณหภูมิดังตาราง

ความสูงของดวงไฟ (ขีดที่)	อุณหภูมิ(°C)
10	65
9	75
8	85
7	95
6	105
5	120
4	140
3	170

3. ชั่งตัวอย่าง 5 กรัม บนถาดเครื่องชั่ง

4. นำเข้าตู้อบที่ใช้แสง Infrared นาน 10 นาที (ถ้าตัวอย่างมีความชื้นสูงควรเพิ่มเวลาอบให้นานขึ้น)
5. คีบถาดตัวอย่างขึ้นมาบนเครื่องชั่ง พร้อมทั้งเปิดไฟส่องตัวอย่างไว้ตลอดเวลาและให้ความสูงของดวงไฟเท่ากับขีดที่ 3 เพื่อให้ความชื้นที่เหลืออยู่ระเหยออกไป
6. เมื่อความชื้นออกไป เลื่อนเข็มให้ขีดแดงลงมาทับกับขีด 0 พอดี เมื่อค่าความชื้นที่หายไปเกินค่าบนสเกล (2-20%) คือ 20% ให้เอาน้ำหนัก 1 กรัมออก อ่านค่าความชื้นที่ได้บวกกับ 20% ถ้าความชื้นของสารเกิน 40% ให้เอาน้ำหนักออกอีก 1 กรัม แล้วบวก 40% กับค่าความชื้นที่อ่านได้นั่นคือ

ตุ้มน้ำหนัก (กรัม)	ความชื้นช่วงที่ใช้วัด
5	0 – 20 %
4	20 – 40 %
3	40 – 60 %
2	60 – 80 %
1	80 – 100 %

7. อ่านค่าที่ได้เมื่อเข็มสีแดงทับขีด 0 พอดีและหยุดนิ่ง (สมดุล)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

การวิเคราะห์หาค่าความเป็นกรด

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. Magnetic stirrer
2. Erlenmeyer flask ขนาด 500 ml
3. Cylinder
4. Buret

สารละลายและวิธีเตรียม

1. 1 % Phenolphthalein
2. ละลาย Phenolphthalein 1.0 กรัม ใน 95 % Ethanol ปรับปริมาตรเป็น 100 ml
3. 0.1 N NaOH
   ละลาย NaOH 4.0 กรัม ในน้ำกลั่น ปรับปริมาตรให้เป็น 1000 ml

วิธีวิเคราะห์

1. ชั่งตัวอย่างแป้ง 10 กรัม ลงใน Erlenmeyer flask ขนาด 500 ml เติมน้ำกลั่น 290 ml หยด Phenolphthalein 2-3หยด เป็นตัว Indicator นำไปตั้งบน Magnetic stirrer กวนให้เข้ากัน Titrate ด้วย 0.1 N NaOH จุดยุติเป็นสีชมพู (ตั้งทิ้งไว้ 30 วินาทีสีไม่เปลี่ยนแปลง)

การคำนวณ

ค่าความเป็นกรด = จำนวน ml ของ 0.1 N NaOH ที่ใช้ในการ Titrate x 0.06

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

การวิเคราะห์ทางกายภาพ

การหาค่าความละเอียดของแป้ง

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. ตะแกรงเบอร์ 80 (180 ไมโครเมตร) หรือขนาดที่ต้องการ
2. เครื่องเขย่าแบบ 3 ทิศทาง

มาตรฐานการทดสอบ

1. ชั่งตัวอย่างแป้ง 10 กรัม ให้ทราบน้ำหนักแน่นอนใส่ในตะแกรง นำเข้าเครื่องเขย่าแบบ 3 ทิศทาง เป็นเวลา 10 นาที เทส่วนที่ค้างบนตะแกรงออก นำไปชั่งน้ำหนักแล้วคำนวณหาค่า % ความละเอียด

การคำนวณ

$$\% \text{ ความละเอียด} = \frac{\text{น้ำหนักตัวอย่างที่ค้างบนตะแกรง} \times 100}{\text{น้ำหนักของตัวอย่างที่แน่นอน}}$$

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

การทดสอบสีและกลิ่น

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. บีกเกอร์ขนาด 50 ml
2. Petri dish ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 ซ.ม.
3. ช้อนตักตัวอย่าง
4. Cylinder ขนาด 10 ml

มาตรฐานการทดสอบ

1. ชั่งตัวอย่างแป้ง 10 กรัม ใส่ในบีกเกอร์ เติมน้ำกลั่น 10 ml คนให้เข้ากัน เทใส่ Petri dish
2. นำแป้งที่เตรียมได้ นึ่งในลังถึงที่มีน้ำเดือดเป็นเวลา 10 นาที
3. นำตัวอย่างแป้งที่ผ่านการนึ่งแล้วมาทดสอบสีและกลิ่นโดยการตรวจพินิจ สีแป้งควรมีสีขาวหรือขาวนวล มีกลิ่นตามธรรมชาติของแป้งไม่มีกลิ่นอับทึน หรือเหม็นเปรี้ยว หรือกลิ่นไม่พึงประสงค์อื่น
4. หรือในกรณีที่ต้องการทดสอบเฉพาะกลิ่นของตัวอย่างแป้งทำได้โดยใช้ตัวอย่างแป้งประมาณ 10 กรัม ใส่ในบีกเกอร์ เทน้ำเดือดปริมาตร 10 ml กวนแป้งให้เข้ากัน ดมกลิ่นแป้งโดยการตรวจพินิจ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

การวิเคราะห์หาค่า pH

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. pH meter
2. Beaker ขนาด 50 ml
3. Stirring rod
4. Pipet ขนาด 10 ml และ 25 ml

สารละลายและวิธีเตรียม

1. 0.1 N NaOH
   ละลาย NaOH 4 กรัม ในน้ำกลั่น ปรับปริมาตรเป็น 1 ลิตร
2. 0.1 N H_2SO_4
   ละลาย conc. H_2SO_4 2.8 ml ด้วยน้ำกลั่น ปรับปริมาตรเป็น 1 ลิตร

มาตรฐานการวิเคราะห์

1. ชั่งตัวอย่าง 3 กรัมใส่ใน Beaker 50 ml
2. ปรับ pH น้ำก๊อกให้เป็น 7 ด้วยสารละลาย 0.1 N NaOH หรือ 0.1 N H_2SO_4
3. ปิเปตน้ำก๊อก pH 7 จำนวน 27 ml ใสใน Beaker ที่มีตัวอย่าง (ข้อ 2) คนให้เข้ากัน นานประมาณ 1 นาที
4. นำตัวอย่างมาวัด pH โดยใช้เครื่อง pH meter ที่ Calibrate แล้ว กับสารละลายบัฟเฟอร์มาตรฐาน pH 4 และ 7 โดยนำขั้วจุ่มรอให้ตัวเลขที่เครื่องหยุดนิ่งจึงอ่านค่า pH

การวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยา

การตรวจวิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด

วัตถุประสงค์

เพื่อแสดงคุณภาพทางสุขลักษณะของอาหาร

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. หม้อนึ่งอัดความดันไอน้ำ
2. ตู้บ่มเพาะเชื้อ
3. ตู้อบฆ่าเชื้อ
4. ตู้เย็น
5. เครื่องชั่ง
6. เครื่องผสม
7. เตาไฟฟ้า
8. เครื่องปั่นไฟฟ้า
9. เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง
10. จานเพาะเชื้อ ที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว
11. หลอดทดลองฝาเกลียว
12. ปิเปต ขนาด 1, 5 และ 10 มล. ที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว
13. บีกเกอร์
14. กระบอกตวง
15. ฟลาสก์
16. แท่งแก้ว
17. ตะเกียงแอลกอฮอล์
18. เข็มเขี่ยเชื้อ
19. กระทงสำหรับชั่งตัวอย่างที่ผ่านการฆ่าเชื้อ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารละลายและวิธีเตรียม

1. 70% Ethyl alcohol

   เตรียมโดยการเจือจาง 95% Ethyl alcohol : น้ำ ในอัตราส่วน 70 : 20(v/v)

2. สารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ pH 7.2

   - Stock solution buffer

     ละลาย KH_2PO_4 34 กรัม ในน้ำกลั่น 500 มล. ปรับ pH เป็น 7.2 ± 01 โดยการเติมสารละลาย 1.0 N NaOH

3. Working solution buffer

   - เตรียมโดยการเจือจาง Stock solution buffer ด้วยน้ำกลั่นในอัตราส่วน 1 : 800 (v/v) แล้วปิเปตบัฟเฟอร์ มล. ใส่ในหลอดทดลอง

     สำหรับทำ serial dilution ตวงบัฟเฟอร์ 90 มล. และ 225 มล. ใส่ในฟลาสก์ขนาด 250 และ 500 มล.(ตามลำดับ) นำไป autoclave ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

อาหารเลี้ยงเชื้อ

Plate count agar (PCA)

เตรียมโดยนำอาหารเลี้ยงเชื้อสำเร็จรูป Plate count agar ละลายในน้ำกลั่น ในอัตราส่วน 23.5 กรัมต่อลิตร ต้มให้วุ้นละลาย แล้วนำไป autoclave ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

มาตรฐานการวิเคราะห์

1. ชั่งตัวอย่าง 10 กรัม หรือ 25 กรัมใส่ลงในบัฟเฟอร์ 90 หรือ 225 มล.ตามลำดับตัวอย่างที่ได้จะมี dilution เป็น 1 : 10 จากนั้นทำ serial dilution โดยปิเปตจาก dilution 1 : 10 1 มล. ใส่ลงในหลอดทดลองที่มีบัฟเฟอร์ 9 มล. จะได้ dilution เป็น 1: 100 ทำต่อไปจนได้ dilution ที่ต้องการ
2. ปิเปตสารลายตัวอย่างจากแต่ละ dilution ใส่ลงในจานเพาะเชื้อ 2 จาน จานละ 1 มล. จากนั้นเทอาหารเลี้ยงเชื้อ Plate count agar ที่มีอุณหภูมิประมาณ 44-46 องศาเซลเซียส ลงในจานเพาะเชื้อจานละประมาณ 15-20 มล. เขย่าจานเพาะเชื้อเบา ให้อาหารเลี้ยงเชื้อและตัวอย่างเข้ากันดี ตั้งทิ้งไว้จนอาหารเลี้ยงเชื้อแข็งตัวบนพื้นผิวที่เรียบคว่ำจานเพาะเชื้อนำไปบ่มเพาะเชื้อที่อุณหภูมิ 35-37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชม.

3. นำจานเพาะเชื้อมาตรวจนับจำนวน colony โดยนับจากจานเพาะเชื้อที่มีจำนวน colony อยู่ระหว่าง 30-300 colony หาค่าเฉลี่ยของจำนวนที่นับได้
4. รายงานผลการตรวจนับจำนวนจุลินทรีย์ต่อกรัมหรือ มล. ของตัวอย่างโดยการนำค่าเฉลี่ยของจำนวนที่นับได้ คูณกับ ระดับความเจือจางที่ตรวจนับ (dilution factor) แล้วรายงานผลเป็นจำนวน colony forming unit/g หรือ ml (CFU/g หรือ CFU/ml)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

การตรวจวิเคราะห์จำนวนยีสต์และรา

วัตถุประสงค์

เพื่อแสดงคุณภาพทางสุขลักษณะของอาหาร

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. หม้อนึ่งอัดความดันไอน้ำ
2. ตู้บ่มเพาะเชื้อ
3. ตู้อบฆ่าเชื้อ
4. ตู้เย็น
5. เครื่องชั่ง
6. เครื่องผสม
7. เตาไฟฟ้า
8. เครื่องปั่นไฟฟ้า
9. เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง
10. จานเพาะเชื้อ ที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว
11. หลอดทดลองฝาเกลียว
12. ปิเปต ขนาด 1, 5 และ 10 มล. ที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว
13. บีกเกอร์
14. กระบอกตวง
15. ฟลาสก์
16. แท่งแก้ว
17. ตะเกียงแอลกอฮอล์
18. เข็มเขี่ยเชื้อ
19. กระทงสำหรับชั่งตัวอย่างที่ผ่านการฆ่าเชื้อ

สารละลายและวิธีเตรียม

1. 70% Ethyl alcohol

   เตรียมโดยการเจือจาง 95% Ethyl alcohol : น้ำ ในอัตราส่วน 70 : 20(v/v)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

2. สารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ pH 7.2

- Stock solution buffer

ละลาย KH2PO4 34 กรัม ในน้ำกลั่น 500 มล. ปรับ pH เป็น 7.2 ± 01 โดยการเติมสารละลาย 1.0 N NaOH

- Working solution buffer

เตรียมโดยการเจือจาง Stock solution buffer ด้วยน้ำกลั่นในอัตราส่วน 1 : 800 (v/v) แล้วปิเปตบัฟเฟอร์ มล. ใส่ในหลอดทดลอง สำหรับทำ serial dilution ตวงบัฟเฟอร์ 90 มล. และ 225 มล. ใส่ในฟลาสก์ขนาด 250 และ 500 มล.(ตามลำดับ) นำไป autoclave ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

3. 10% Tartaric acid solution

ละลาย Tartaric acid 10 กรัม ในน้ำกลั่นฆ่าเชื้อแล้ว 100 มล.

อาหารเลี้ยงเชื้อ

1. Potato dextrose agar (PDA)

เตรียมโดยนำอาหารสำเร็จรูป Potato dextrose agar ละลายยยในน้ำกลั่นในอัตราส่วน 39 กรัมต่อลิตร ต้มให้วุ้นละลายนำไป autoclave ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ก่อนนำมาใช้ต้องปรับค่า pH ให้ได้ประมาณ 3.5 ด้วย 10% Tartaric acid solution การปรับค่า pH ของอาหารเลี้ยงเชื้อให้ทำหลังที่ฆ่าเชื้อแล้ว โดยทดลองปรับกับอาหารเลี้ยงเชื้อจำนวนประมาณ 50 มล. ก่อนแล้วจึงคำนวณกลับถึงปริมาตรของ Tartaric acid ที่จะต้องใช้กับอาหารเลี้ยงเชื้อทั้งหมด

มาตรฐานการวิเคราะห์

1. ชั่งตัวอย่าง 10 กรัม หรือ 25 กรัมใส่ลงในบัฟเฟอร์ 90 หรือ 225 มล.ตามลำดับตัวอย่างที่ได้จะมี dilution เป็น 1 : 10 จากนั้นทำ serial dilution โดยปิเปตจาก dilution 1 : 10 1 มล. ใส่ลงในหลอดทดลองที่มีบัฟเฟอร์ 9 มล. จะได้ dilution เป็น 1: 100 ทำต่อไปจนได้ dilution ที่ต้องการ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

2. ปิเปตสารลายตัวอย่างจากแต่ละ dilution ใส่ลงในจานเพาะเชื้อ 2 จาน จานละ 1 มล. จากนั้นเทอาหารเลี้ยงเชื้อ Potato dextrose agar ที่มีอุณหภูมิประมาณ 44-46 องศาเซลเซียส ลงในจานเพาะเชื้อจานละประมาณ 15-20 มล. เขย่าจานเพาะเชื้อเบา ให้อาหารเลี้ยงเชื้อ และตัวอย่างเข้ากันดี ตั้งทิ้งไว้จนอาหารเลี้ยงเชื้อแข็งตัวบนพื้นผิวที่เรียบ แล้วนำจานเพาะเชื้อไปบ่มเพาะเชื้อที่อุณหภูมิ 20-25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 วัน
3. นำจานเพาะเชื้อมาตรวจนับจำนวน colony โดยนับจากจานเพาะเชื้อที่มีจำนวน colony อยู่ระหว่าง 30-300 colony หาค่าเฉลี่ยของจำนวนที่นับได้
4. รายงานผลการตรวจนับจำนวนยีสต์และรา ต่อกรัมหรือ มล. ของตัวอย่างโดยการนำค่าเฉลี่ยของจำนวนที่นับได้ คูณกับ ระดับความเจือจางที่ตรวจนับ (dilution factor) แล้วรายงานผลเป็นจำนวน colony forming unit/g หรือ ml (CFU/g หรือ CFU/ml)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

การตรวจคุณภาพผลิตภัณฑ์เส้นหมี่และเส้นก๋วยเตี๋ยว

การหาปริมาณ SO_2 โดยการฟอกสี

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. Beaker ขนาด 50 ml
2. แท่งแก้ว (Stirring rod)
3. Petri dish ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 ซ.ม.
4. Cylinder ขนาด 10 ml
5. ถังถึง

สารละลายและวิธีเตรียม

1. 0.003 % สีแดง

   สีผสมอาหารองค์การเภสัชกรรมละลาย 0.03 กรัมสีแดง ด้วยน้ำกลั่น 100 ml

มาตรฐานการทดสอบ

1. ชั่งแป้งตัวอย่าง 10 กรัมใส่ Beaker แล้วเติมสารละลายสีแดง 10 ml
2. คนให้เข้ากัน เทใส่ Petri dish ขนาดเล็กนำไปนึ่งสุก 10 นาที
3. สังเกตดูการเปลี่ยนแปลงของแป้งนึ่งสุก

การฟอกสี	การเปลี่ยนแปลงของแป้งนึ่งสุก	ปริมาณ SO_2 (ppm.)
ไม่ฟอกสี	สีไม่เปลี่ยน	1 – 10
ฟอกสีน้อย	เปลี่ยนเล็กน้อย	11 – 30
ฟอกปานกลาง	แดง → ส้มแดง	31 – 50
ฟอกมาก	แดง →ส้ม	51 – 75
ฟอกมากๆ	แดง → ส้มเหลือง	76 – 100
ฟอกมากๆๆ	แดง → เหลือง	100 ppm. ขึ้นไป

การหาความสม่ำเสมอและขนาด

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. เครื่องวัดความหนา (Vernieer Caliper)

มาตรฐานการตรวจสอบ

1. สุ่มตัวอย่างเส้นหมี่หรือเส้นก๋วยเตี๋ยวจากส่วนต่างๆภายในภาชนะบรรจุเดียวกันจำนวน 5 เส้น
2. วัดเส้นผ่าศูนย์กลางหรือความหนาที่จุดใดจุดหนึ่ง นำมาหาค่าเฉลี่ยจะได้เป็นขนาดของเส้นหมี่หรือเส้นก๋วยเตี๋ยว ถ้าค่าที่วัดได้แต่ละค่านั้นไม่แตกต่างจากค่าเฉลี่ยเกิน 0.15 มม. จะถือว่าเส้นหมี่หรือเส้นก๋วยเตี๋ยวจากภาชนะบรรจุนั้น มีขนาดของเส้นสม่ำเสมอ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

การหา % ตะกอนและ % water up take

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. เครื่อง Centrifuge
2. ตะแกรงเบอร์ 40 mesh
3. Test tube (ที่มีขีดให้อ่านค่า % ได้)
4. Beaker ขนาด 600 ml

มาตรฐานการทดสอบ

1. ชั่งตัวอย่างเส้นหมี่ 20 กรัม หรือเส้นก๋วยเตี๋ยว 25 กรัมใน Beaker เทน้ำที่อุณหภูมิใส่ลงไปจนท่วมเส้นหมี่หรือเส้นก๋วยเตี๋ยว แช่เส้นตามเวลาที่กำหนดในตาราง
2. เทตัวอย่างเส้นหมี่ลงบนตะแกรงเพื่อให้สะเด็ดน้ำเป็นเวลา 2 นาที ส่วนเส้นก๋วยเตี๋ยวใช้เวลา 10 นาที
3. นำตัวอย่างเส้นหมี่หรือเส้นก๋วยเตี๋ยวใส่ใน Beaker เทน้ำร้อนที่ต้มจนเดือดลงไปจนได้ปริมาตร 250 ml
4. แช่ตัวอย่างเส้นหมี่ในน้ำร้อนเป็นเวลา 1 นาที ส่วนเส้นก๋วยเตี๋ยวแช่ในน้ำร้อนตามเวลาที่กำหนดในตารางแล้วเทลงบนตะแกรงให้สะเด็ดน้ำนำไปชั่งจะได้น้ำหนักเส้นหมี่หรือเส้นก๋วยเตี๋ยว หลังลวกน้ำ
5. นำน้ำที่ได้จากการลวกเส้นหมี่หรือเส้นก๋วยเตี๋ยวใส่ลงใน Test tube นำไปเข้าเครื่อง Centrifuge เป็นเวลา 5 นาที อ่านค่า % ตะกอนจาก Test tube

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

เส้นหมี่

เส้นผ่าศูนย์กลาง (มิลลิเมตร)	ขนาดเส้น	ระยะเวลาในการแช่น้ำที่อุณหภูมิห้อง
น้อยกว่า 0.7	เล็ก	4
ตั้งแต่ 0.7 – 0.1	กลาง	7
ตั้งแต่ 1.1 มม.ขึ้นไป	ใหญ่	10

เส้นก๋วยเตี๋ยว

ความกว้าง (มิลลิเมตร)	ระยะเวลาในการแช่น้ำที่อุณหภูมิห้อง (นาที)	ระยะเวลาในการแช่น้ำเดือด (นาที)
ไม่เกิน 5.0	10	2
เกิน 5.0	20	5

การคำนวณ

$$\% \text{ water up take} = [(A - B) \times 100] / B$$

เมื่อ A = นน.เส้นหมี่หรือเส้นก๋วยเตี๋ยวหลังลวกน้ำ

B = นน.เส้นหมี่หรือเส้นก๋วยเตี๋ยวก่อนลวกน้ำ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

การตรวจสอบคุณลักษณะ สี กลิ่นรสและลักษณะเส้น

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. ตะแกรงเบอร์ 40 mesh
2. Beaker ขนาด 500 ml
3. แท่งแก้ว

มาตรฐานการตรวจสอบ

1. วิธีการลวกเส้นหมี่หรือเส้นก๋วยเตี๋ยวตามวิธีการหา% water up take
2. นำเส้นหมี่หรือเส้นก๋วยเตี๋ยวที่ลวกแล้วมาตรวจสอบคุณภาพและให้คะแนนตามตารางข้างล่างนี้

หลักเกณฑ์ในการให้คะแนนเส้นหมี่

คุณสมบัติ	คุณสมบัติที่ตรวจสอบ	คะแนนที่ได้
สี	สีขาวนวลและสม่ำเสมอ	4
	สีขาวนวลค่อนข้างเหลืองเล็กน้อยและสม่ำเสมอ	3
	สีขาวนวลหรือค่อนข้างเหลืองและมีสีคล้ำบางแห่งจนสามารถเห็นได้ชัด	2
	สีคล้ำหรือเกรียม หรือค่อนข้างเหลืองมาก	1
กลิ่น, รส	มีกลิ่นรสดีตามธรรมชาติของเส้นหมี่ตามวิธีการผลิต	4
	มีกลิ่นรสแปลกไปจากธรรมชาติของเส้นหมี่เพียงเล็กน้อย แต่ยังเป็นที่ยอมรับ	3
	มีกลิ่นรสอันเกิดจากปฏิกิริยาการหมักเล็กน้อย แต่ยังเป็นที่ยอมรับ	2
	มีกลิ่นอับ รสเปรี้ยว หรือมีกลิ่นของกำมะถันหรือกลิ่นรสอันไม่พึงประสงค์	1

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

คุณสมบัติ	คุณสมบัติที่ตรวจสอบ	คะแนนที่ได้
ลักษณะเส้น	เส้นนิ่ม เหนียว และไม่เกาะติดกัน	4
	เส้นนิ่ม เหนียวพอใช้ และไม่เกาะติดกัน	3
	เส้นนิ่ม เหนียวพอใช้ แต่เกาะติดกันจนเห็นได้ชัด	2
	เส้นไม่เหนียวเปื่อยหรือกระด้าง	1

หลักเกณฑ์ในการให้คะแนนเส้นก๋วยเตี๋ยว

คุณสมบัติ	คุณสมบัติที่ตรวจสอบ	คะแนนที่ได้
สี	สีขาวนวลและสม่ำเสมอ	4
	สีขาวนวลค่อนข้างเหลืองเล็กน้อยและสม่ำเสมอ	3
	สีขาวนวลหรือค่อนข้างเหลืองและมีสีคล้ำบางแห่งจนสามารถเห็นได้ชัด	2
	สีคล้ำหรือเกรียม หรือค่อนข้างเหลืองมาก	1
กลิ่น, รส	มีกลิ่นรสดีตามธรรมชาติของเส้นหมี่ตามวิธีการผลิต	4
	มีกลิ่นรสแปลกไปจากธรรมชาติของเส้นหมี่เพียงเล็กน้อย แต่ยังเป็นที่ยอมรับ	3
	มีกลิ่นรสอันเกิดจากปฏิกิริยาการหมักเล็กน้อย แต่ยังเป็นที่ยอมรับ	2
	มีกลิ่นอับ รสเปรี้ยว หรือมีกลิ่นของกำมะถัน หรือกลิ่นรสอันไม่พึงประสงค์	1
ลักษณะเส้น	เส้นนิ่ม เหนียว และไม่เกาะติดกัน	4
	เส้นนิ่ม เหนียว เกาะติดกันเล็กน้อย	3
	เส้นนิ่ม เหนียวพอใช้ แต่เกาะติดกันจนเห็นได้ชัด	2
	เส้นไม่เหนียวเปื่อย เกาะติดกันมาก	1

สรุปผลการปฏิบัติงาน

จากการปฏิบัติงาน ณ บริษัทโรงเส้นหมี่ชอเฮงตั้งแต่วันที่ 31 สิงหาคม ถึง 9 ธันวาคม 2542 ในแผนกวิจัยและควบคุมคุณภาพ ข้าพเจ้าสามารถปฏิบัติงานได้สำเร็จตามที่ Co-op supervisor มอบหมายให้ โดยสามารถปฏิบัติงานในการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์แป้งและเส้นหมี่ทางด้าน การวิเคราะห์น้ำ เคมีวิเคราะห์ การวิเคราะห์ทางด้านกายภาพ และการวิเคราะห์ทางชีววิทยา ซึ่งอาจพบข้อผิดพลาดหรือปัญหาต่างๆบ้างในการปฏิบัติงานเนื่องจากการวิเคราะห์ทางด้านคุณภาพนั้นจำเป็นต้องใช้เจ้าหน้าที่ที่มีความชำนาญ แต่ข้าพเจ้าก็สามารถใช้ความรู้ที่เคยศึกษามาแก้ไขปัญหาได้ อีกทั้งในการปฏิบัติงานในสถานประกอบการจริงนี้ยังให้ความรู้เพิ่มเติมที่เกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์แป้ง กระบวนการผลิตแป้ง กระบวนการผลิตขนมจีนสด ฯลฯ ซึ่งนอกจากความรู้ที่ได้รับข้าพเจ้ายังได้รับประสบการณ์ในการทำงานกับคนหมู่มากอีกด้วย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

เอกสารอ้างอิง

เอกสารการควบคุมคุณภาพบริษัท โรงเส้นหมี่ชอเฮงจำกัด

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี