รายงาน

ปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

“ศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลิตภัณฑ์แป้งชุบทอด ระหว่างการเก็บรักษา”

“การสอบเทียบเครื่องวัดความชื้น”

“การพัฒนาสูตรผงฟู”

จัดทำโดย

1.นางสาวจุฑารัตน์ โชคสกุลทรัพย์ รหัสนักศึกษา B4550914

2.นางสาวจริญญา ชอบตรง รหัสนักศึกษา B4551416

ปฏิบัติงาน ณ

บริษัท มาลินีฟูด โปรดักส์ จำกัด

เลขที่ 400/58-59 ถนน เทศบาลรังรักษ์เหนือ แขวงลาดยาว

เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

ศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

วันที่ 15 ธันวาคม พ.ศ. 2548

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร

ตามที่ข้าพเจ้า นางสาว จุฑารัตน์ โชคสกุลทรัพย์ และ นางสาว จริญญา ชอบตรง นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ได้ไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ระหว่างวันที่ 29 สิงหาคม พ.ศ. 2548 ถึงวันที่ 16 ธันวาคม พ.ศ. 2548 ในแผนกควบคุมคุณภาพและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ณ บริษัท มาลินีฟูด โปรดักส์ จำกัด และได้รับมอบหมายจาก Job Supervisor ให้ศึกษาและทำรายงานเรื่อง การเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลิตภัณฑ์แป้งชุบทอดระหว่างการเก็บรักษา, การสอบเทียบเครื่องวัดความชื้นและ
การพัฒนาสูตรผงฟู

บัดนี้ การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้สิ้นสุดลงแล้ว ข้าพเจ้าจึงขอส่งรายงานดังกล่าวมาพร้อมกันนี้จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

จุฑารัตน์ โชคสกุลทรัพย์

(นางสาว จุฑารัตน์ โชคสกุลทรัพย์)

จริญญา ชอบตรง

(นางสาว จริญญา ชอบตรง)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

กิตติกรรมประกาศ

การที่ข้าพเจ้าได้มาปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ บริษัท มาลินีฟูด โปรดักส์ จำกัด ตั้งแต่วันที่ 29 สิงหาคม 2548 ถึง วันที่ 16 ธันวาคม 2548 ส่งผลให้ข้าพเจ้าได้รับความรู้และเพิ่มพูนประสบการณ์ต่าง ๆ ที่มีค่ามากมายจากการปฏิบัติงานในสถานประกอบการจริง สำหรับรายงานวิชาสหกิจศึกษาฉบับนี้ สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความร่วมมือและการสนับสนุนจากหลายฝ่าย ดังนี้

1. คุณฉมาดล ชมเชิงแพทย์ (ผู้จัดการ) ที่เห็นความสำคัญของระบบการศึกษาแบบสหกิจศึกษา และได้ให้โอกาสอันมีคุณค่ายิ่งแก่ข้าพเจ้า
2. คุณสายชล จตุคันธาพงษ์ (หัวหน้าแผนกควบคุมคุณภาพและพัฒนาผลิตภัณฑ์) ซึ่งเป็น Job Supervisor
3. คุณธีรยุทธ กทิศาสตร์ (ผู้ช่วยหัวหน้าแผนกควบคุมคุณภาพ) ซึ่งเป็นที่ปรึกษาและเป็นผู้คอยให้คำแนะนำในการศึกษาด้านต่าง ๆ
4. คุณจิระพงษ์ ภูวงษ์ (พนักงานควบคุมคุณภาพ) ซึ่งเป็นที่ปรึกษาและเป็นผู้คอยให้คำแนะนำในการศึกษาด้านต่าง ๆ

และบุคคลท่านอื่นๆ ทุกท่านที่ไม่ได้กล่าวนามไว้ ณ ที่นี้ ซึ่งได้คอยให้คำแนะนำช่วยเหลือในการจัดทำรายงานและพนักงานที่คอยให้ความร่วมมือในการปฏิบัติงานครั้งนี้

ข้าพเจ้าใคร่ขอขอบพระคุณทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้อง และมีส่วนร่วมในการให้ข้อมูล เป็นที่ปรึกษาในการทำรายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ ตลอดจนให้การดูแลและให้ความเข้าใจเกี่ยวกับชีวิตของการทำงานจริง ข้าพเจ้าขอขอบคุณไว้ ณ ที่นี้

คณะผู้จัดทำ

9 ธันวาคม 2548

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทคัดย่อ

(Abstract)

บริษัท มาลินี ฟูดส์โปรดักส์ เป็นบริษัทที่ผลิตผลิตภัณฑ์แป้งชุบทอดตราโกกิ แป้งชุบทอดตรากุ้งทอง เกร็ดขนมปัง และแป้งโกกิพร้อมผงเครื่องปรุงรส จากการที่ได้เข้าไปปฏิบัติงานในโครงการสหกิจศึกษาใน บริษัท มาลินี ฟูดส์โปรดักส์ ได้รับมอบหมายให้ไปปฏิบัติหน้าที่ในแผนกควบคุมคุณภาพและพัฒนาผลิตภัณฑ์(Quality Control and Research and Development) ซึ่งในการเข้าปฏิบัติงานนั้นได้ทำโครงงาน 3 โครงงาน ได้แก่ 1.เปรียบเทียบเครื่องวัดความชื้นสองรุ่น คือ Sartorius MA30 และ AND Mx-50 กับวิธีมาตรฐาน (Hot-air oven) ปรากฏว่าเครื่องวัดความชื้นทั้งสองให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ 2.การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของผงฟูที่มีการปรับปรุงสูตร 3 สูตร โดยวัดปริมาณก๊าซCO_2,ความชื้น และ%การขึ้นฟู พบว่าสูตรที่ทางโรงงานใช้ในปัจจุบันมีประสิทธิภาพดีที่สุด และ3.การศึกษาอายุการเก็บของแป้งกุ้งทอง ทดสอบโดยใช้แป้งกุ้งทองที่มีอายุการเก็บปัจจุบัน, 6 เดือน และ 1 ปี มาทำการตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพและทำการทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่า แม้จะเก็บแป้งเป็นระยะเวลา 1 ปี คุณสมบัติของแป้งเมื่อนำไปชุบทอดไม่มีความแตกต่างจากแป้งปัจจุบันอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นแป้งกุ้งทองจึงมีอายุการเก็บเป็นเวลา 1 ปี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญ

	หน้า
จดหมายนำส่ง	1
กิตติกรรมประกาศ	2
บทคัดย่อ	3
สารบัญ	4
สารบัญตาราง	5
สารบัญรูป	6
บทที่ 1 บทนำ	7
1. วัตถุประสงค์	
2. รายละเอียดเกี่ยวกับบริษัทมาลินีฟูดโปรดักส์ จำกัด	7
3. นโยบายของบริษัทมาลินีฟูดโปรดักส์ จำกัด	8
บทที่ 2 รายละเอียดเกี่ยวกับงานที่ปฏิบัติ	9
1. การตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบ	9
- การวัดความชื้น	9
- การหา % กลูเตนของแป้ง	10
- การวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์(ยีสต์และรา)	11
- การตรวจหาสิ่งแปลกปลอม	14
- การชั่งน้ำหนัก	14
- การวัด CO_2 ในผงฟู	14
- การวัดความชื้นในผงฟู	15
- การวัด pH	16
2. การตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์	17
การตรวจสอบในสายการผลิต	17
- การชั่งน้ำหนักผลิตภัณฑ์	17
- การตรวจสอบสิ่งแปลกปลอมที่อยู่ในผลิตภัณฑ์	17
- การตรวจสอบซองบรรจุ	18
- การตรวจสอบการบรรจุลงกล่อง	19
การตรวจสอบในห้องปฏิบัติการ	19
- การตรวจวัดความชื้น	19
- การตรวจสอบหายีสต์และราในผลิตภัณฑ์	20

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

3. การตรวจสอบสุขลักษณะของพนักงาน ความสะอาดของเครื่องจักรอุปกรณ์ในสายการผลิต โดย Swab test 21
4. การสอบเทียบเครื่องวัดความชื้น 22
5. โครงงาน
- การสอบเทียบเครื่องวัดความชื้น 25
- การพัฒนาสูตรผงฟู่ 29
- ศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลิตภัณฑ์แป้งชุบทอดระหว่างการเก็บรักษา 36

บทที่ 3 สรุปผลการปฏิบัติงาน 47

บทที่ 4 ปัญหาและข้อเสนอแนะ 48

เอกสารอ้างอิง 49

ภาคผนวก 50

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตัวอย่างแป้งโกกิ 150 กรัม 27
ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตัวอย่างแป้งโกกิ 500 กรัม 27
ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตัวอย่างแป้งสาลี 28
ตารางที่ 4 ส่วนผสมผงฟูชนิดต่าง ๆ 30
ตารางที่ 5 แสดงผลการเปรียบเทียบคุณภาพสูตรผงฟู 34
ตารางที่ 6 แสดงประสิทธิภาพการขึ้นฟูด้วยการวัดด้วยเวอร์เนียร์ 34
ตารางที่ 7 แสดงผลการวิเคราะห์ความชื้นทางสถิติ 39
ตารางที่ 8 แสดงผลการวิเคราะห์ด้วยการคำนวณหาค่า Chi-Square 40
ตารางที่ 9 แสดงการให้คะแนนความชอบตัวอย่างที่ทดสอบแต่ละชนิดแยกตาม คุณลักษณะของแครอทชุบแป้งทอดและถั่วฝักยาวชุบแป้งทอด 42
ตารางที่ 10 แสดงผลการวิเคราะห์ DMRT ของคะแนนความชอบเฉลี่ยของ คุณลักษณะต่าง ๆ ของตัวอย่างถั่วฝักยาวชุบแป้งทอดและแครอท ชุบแป้งทอด 44
ตารางที่ 11 แสดงจำวนโคโลนีของเชื้อยีสต์ราในแป้งกุ้งทองที่ระยะเวลาการเก็บต่างๆ 45

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญรูปภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 แป้งกุ้งทองอายุการเก็บต่างๆ 53
ภาพที่ 2 การทดสอบผงฟู 54

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 1
บทนำ

1.วัตถุประสงค์

* เพื่อศึกษาการทำงานภายในบริษัทมาลินีฟูดโปรดักส์ จำกัด
* เพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์จากการปฏิบัติงานจริง
* เพื่อนำทฤษฎีที่ศึกษามาใช้ในการปฏิบัติงานจริง

2.รายละเอียดเกี่ยวกับบริษัท

ประวัติของบริษัท

บริษัทมาลินีฟูดโปรดักส์ จำกัด เริ่มต้นกิจการตั้งแต่ต้นปี 2514 – 2515 โดยผู้บริหารของบริษัท คือ คุณมาลินี ชมเชิงแพทย์ มีความสามารถด้านการประกอบอาหาร จากการที่จบการศึกษาด้านการเรียนรู้ จากวิทยาลัยสวนดุสิต (ปัจจุบัน) เปลี่ยนเป็นมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต โดยเป็นผู้ทดลองคิดสูตรแป้งประกอบอาหาร แจกจ่ายให้กับคนที่รู้จักและมีเพื่อนบ้านมาขอซื้อแป้งสูตรคุณมาลินีไปประกอบอาหารมากขึ้นมาเรื่อยๆ รวมถึงการบรรจุใส่ถุงพลาสติกไปฝากขายตามร้านค้าต่างๆ ต่อมาในปี 2521 ได้จดทะเบียนบริษัททำการผลิต แป้งทอดประกอบอาหารภายใต้ชื่อโกกิและเริ่มจัดตั้งโรงงานผลิตขนาดย่อมโดยใช้พื้นอาคารบริเวณใกล้เคียงที่พักย่านประชาชื่น ต่อมาได้ตกลงทำสัญญากับบริษัทล็อกเล่ย์ เทรดดิ้ง จำกัด แต่เพียงผู้เดียว ซึ่งผลิตภัณฑ์ของทางบริษัทมีคุณภาพที่ดีและมีการกระจายสินค้าไปสู่ตลาดโลกโดยบริษัทที่มีชื่อเดียวและมีประสบการณ์สูง ส่งผลให้แป้งประกอบอาหารโกกิเป็นที่รู้จักแพร่หลายในปัจจุบัน สามารถครองส่วนแบ่งตลาดได้เป็นอันดับหนึ่งของตลาดแป้งประกอบอาหารในประเทศ

บริษัทได้มีการวางโครงการสร้างเพื่อให้สอดคล้องกับการขยายทางด้านเศรษฐกิจและขยายตัวทางด้านการผลิตโดยประธานกรรมการ คือ คุณวิศิษฏ์ ชมเชิงแพทย์ จบการศึกษาด้านสถาปัตยกรรมจากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยมีประสบการณ์ในตำแหน่งสุดท้ายคือ ผู้ช่วยผู้ว่าเคหะแห่งชาติ ปัจจุบันทำหน้าที่ในการอนุมัติเอกสารที่เกี่ยวกับการเงิน และมีสิทธิขาดในการตัดสินใจเกี่ยวกับการดำเนินงานของกิจการ ซึ่งรายละเอียดของตำแหน่งอื่นที่สำคัญมีดังนี้

1. รองกรรมการผู้จัดการฝ่ายบริหาร ได้แก่ คุณอรรจนา บุญเจริญสมบัติ จบการศึกษาด้านรัฐศาสตร์การเมืองการปกครองจากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และปริญญาโทด้าน Computer จาก Southern University ประเทศสหรัฐอเมริกา ประสบการณ์การทำงานในบริษัท Computer และอาจารย์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ รวม 10 ปี ดูแลงานธุรการและงานบุคคล
2. รองกรรมการผู้จัดการฝ่ายผลิต ได้แก่ คุณฉมาดล ชมเชิงแพทย์ จบการศึกษาปริญญาตรีและปริญญาโท ทางด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรมจาก Louisiana State University ประเทศ

สหรัฐอเมริกา ประสบการณ์การทำงานในกระทรวงอุตสาหกรรมและสถาบันไทยเยอรมันดูแลงานด้านการผลิตในโรงงาน

3. รองกรรมการผู้จัดการฝ่ายบัญชีและการเงิน ได้แก่ คุณรณยุทธ์ ชมเชิงแพทย์ จบการศึกษาปริญญาตรีจากมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ด้านรัฐประศาสตร์ และระดับปริญญาโท จากประเทศสหรัฐอเมริกา ทางด้านการบริหาร (MBA) ประสบการณ์การทำงานในด้านสินเชื่อในบริษัทเงินทุนธนชาติ(ปัจจุบันเปลี่ยนเป็นธนาคารธนชาติ) ดูแลด้านการเงินและบัญชีของบริษัท
4. รองกรรมการผู้จัดการฝ่ายการตลาดและการวิจัยพัฒนาผลิตภัณฑ์เป็นการหางานร่วมกันกับทางบริษัทผู้เป็นตัวแทนจำหน่าย ในการร่วมกันศึกษาและพัฒนาทางด้านการตลาดและผลิตภัณฑ์สินค้าหรือบริการของบริษัทมาลินีฟูดปรดักส์ จำกัด

ที่ตั้ง

บริษัทมาลินีฟูดโปรดักส์ จำกัด

400/58-59 ถนนเทศบาลรังรักษ์เหนือ แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

นโยบายของบริษัท

"มุ่งมั่นพัฒนาเพื่อสินค้าที่มีคุณภาพและเป็นที่พอใจของลูกค้า"

ผลิตภัณฑ์ของบริษัท

- แป้งประกอบอาหารทอดตราโกกิขนาดบรรจุ 80 กรัม
- แป้งประกอบอาหารทอดตราโกกิขนาดบรรจุ 150 กรัม
- แป้งประกอบอาหารทอดตราโกกิขนาดบรรจุ 500 กรัม
- แป้งประกอบอาหารทอดตากุ้งทองขนาดบรรจุ 1000 กรัม

แหล่งจำหน่าย

จำหน่ายในประเทศและต่างประเทศ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 2

รายละเอียดการปฏิบัติงาน

ในการผลิตผลิตภัณฑ์แป้งชุบทอดตราโกกินั้น ขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพด้านต่าง ๆ จะแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วนหลัก ได้แก่

1. การตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบ
2. การตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์
3. การตรวจสอบสุขลักษณะของพนักงาน และความสะอาดของเครื่องจักร,อุปกรณ์ในสายการผลิตโดยวิธี Swab Method

ซึ่งมีรายละเอียดและขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.การตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบ

1.1 การวัดความชื้น

วัตถุดิบที่ต้องทำการวัด ได้แก่ แป้งสาลี แป้งข้าวจ้าว แป้งมัน และแป้งข้าวโพด

วัตถุประสงค์ : เพื่อตรวจสอบความชื้นในวัตถุดิบให้อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับที่กำหนด

อุปกรณ์

1. เครื่องวัดความชื้นรุ่น Saitorius MA 30
2. จานอะลูมิเนียมฟอยด์สำหรับเครื่องวัดความชื้น
3. เครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง
4. ช้อนโลหะ
5. ที่คีบโลหะขนาดเล็ก

วิธีปฏิบัติ

สุ่มเก็บตัวอย่างวัตถุดิบเมื่อมีการรับวัตถุดิบเข้ามาทุกครั้ง
โดยทำการสุ่มแป้งจำนวน 7 ถุงจากแป้งทั้งหมด

⬇

นำตัวอย่างแป้งใส่ในภาชนะบรรจุที่มีฝาปิดสนิท พร้อมมีป้ายบ่งชี้
ชนิดของวัตถุดิบที่รับมา ทำการตรวจสอบผสมแป้งที่สุ่มให้เข้ากัน

⬇

ชั่งน้ำหนักแป้งตัวอย่างประมาณ 3 กรัม ใส่ลงในจานอะลูมิเนียมฟอยด์

⬇

นำไปวัดความชื้นในเครื่องวัดความชื้นที่อุณหภูมิ 130 องศาเซลเซียส
ทำการวัดความชื้นซ้ำ 3 ครั้ง

⬇

อ่านค่าที่ได้ บันทึกลงในตารางข้อมูลความชื้นของวัตถุดิบ

หมายเหตุ : ค่าที่อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้คือ ความชื้นไม่เกิน 14 %

1.2 การหา % กลูเตนของแป้ง

วัตถุดิบที่ทำการวัด ได้แก่ แป้งสาลี

วัตถุประสงค์ : เพื่อตรวจสอบคุณภาพของวัตถุดิบให้มี % กลูเตนอยู่ในระดับที่เหมาะสมตามเกณฑ์ที่กำหนด

อุปกรณ์

1.โกร่งสำหรับนวดแป้ง
2.เครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง
3.ปิเปต
4.น้ำกลั่น
5.ลูกยาง
6.ที่กรองแป้ง
7.บีกเกอร์

วิธีปฏิบัติ

สุ่มเก็บตัวอย่างวัตถุดิบแป้งสาลีเมื่อมีการรับวัตถุดิบทุกครั้ง โดยทำการสุ่มแป้งจำนวน 7 ถุงจากแป้งทั้งหมด

⬇

นำตัวอย่างแป้งใส่ในภาชนะบรรจุที่มีฝาปิดสนิท พร้อมมีป้ายบ่งชี้ชนิดของวัตถุดิบที่ทำการตรวจสอบผสมแป้งที่สุ่มให้เข้ากัน

⬇

ชั่งน้ำหนักตัวอย่าง 10 กรัมด้วยเครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง ใส่ลงในโกร่งสำหรับนวดแป้ง

⬇

เติมน้ำกลั่นปริมาตร 5.5 มิลลิลิตร ในโกร่งที่มีแป้งอยู่

⬇

ทำการผสมและนวดให้เข้ากันจนเกิดเป็นโดแป้งที่เหนียวเนียน และสามารถแผ่เป็นแผ่นได้โดยไม่ขาดออกจากกัน

⬇

นำก้อนโดที่แผ่แล้วไปแช่ในน้ำนาน 10 นาที

⬇

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

นำก้อนโดที่ได้ไปล้างน้ำโดยล้างผ่านที่กรองแป้งจนน้ำที่ใช้ล้างไม่มีสีขุ่นขาว
ของแป้งโดยดูจากการบีบก้อนโดในบีกเกอร์ที่ใส่น้ำเปล่า
ต้องล้างจนกว่าหยดน้ำจะไม่มีสีขาวขุ่นของแป้ง

⬇

นำก้อนโดมาทำให้แห้งสังเกตจากการเริ่มเหนียวติดมือ

⬇

ทำการชั่งน้ำหนักก้อนโดที่ได้คำนวณ%กลูเตนและ
บันทึกในตารางผลการทดสอบ

หมายเหตุ : โดย % กลูเตน = $\frac{\text{น้ำหนักกลูเตนเปียก} \times 100}{\text{น้ำหนักแป้ง}}$

1.3 การวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ : ยีสต์,รา

วัตถุดิบที่ทำการวัด ได้แก่ แป้งสาลี

วัตถุประสงค์ : เพื่อตรวจสอบปริมาณจุลินทรีย์ประเภท ยีสต์ รา ที่ปนเปื้อนมากับวัตถุดิบเพื่อควบคุมคุณภาพที่มีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์

อุปกรณ์

1. ขวด dilution ขนาด 100 ml.
2. ปิเปตขนาด 5, 10 ml.
3. จานอาหารเลี้ยงเชื้อ(plate)
4. flask 250 ml.
5. ตะเกียงแอลกอฮอล์
6. ตู้บ่มเชื้อ
7. เครื่อง autoclave
8. สำลี+ถุงพลาสติก+ยางรัด
9. หลอดทดลอง
10. ตู้ Hot air oven

สารเคมี

1. อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA(potato dextrose agar)
2. 10%Tartaric acid
3. 0.1%Peptone
4. น้ำกลั่น

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ

คำนวณปริมาตรอาหารที่ใช้จากจำนวนที่ต้องการทดสอบ(1 plate ใช้ประมาณ 20 ml)

⬇

ชั่งอาหารเลี้ยงเชื้อใส่ในหม้อ โดยอัตราส่วนที่ใช้จะบอกไว้ด้านข้างกล่อง

⬇

เติมน้ำตามปริมาตรที่ต้องการ

⬇

นำไปตั้งไฟอ่อนๆ ให้อาหารเลี้ยงเชื้อละลายเป็นเนื้อเดียวกับน้ำ

⬇

แบ่งใส่ flask ๆละประมาณ200ml

⬇

นำมานึ่งฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดัน ที่ความดัน 15 atm

อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที

⬇

นำ PDA ที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วมาปรับ pH โดยใช้ tartaric acid

โดยปรับให้มี pH ประมาณ 5.6-5.7

การเตรียมอุปกรณ์ในการทดสอบ

นำอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบทั้งหมด(plate,ปิเปต) อบในตู้ Hot air oven

ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 ชั่วโมง

⬇

ทิ้งไว้ให้เย็นก่อนนำมาใช้

วิธีปฏิบัติ

ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างแป้งสาลีใส่ในภาชนะบรรจุที่มีฝาปิดสนิทพร้อมมีป้ายบ่งชี้

⬇

เตรียม Peptone ความเข้มข้น 0.1 % เพื่อใช้ในการเจือจาง

⬇

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ชั่งตัวอย่างที่ต้องการทดสอบ ประมาณ 10 กรัม ใส่ในขวดที่มี 0.1% Peptone 90 ml.
ได้ความเข้มข้น 10^{-1}

⬇

ทำการเจือจางต่อให้ได้ความเจือจางที่ 10^{-2} โดยปิเปตตัวอย่าง
ที่ความเข้มข้น10^{-1}มา 10 ml. ใส่ในหลอดที่ใส่ Peptone 0.1% 9 ml.
เขย่าให้เข้ากันทำซ้ำจนถึงความเข้มข้น 10^{-3}

⬇

ปิเปตแต่ละความเข้มข้น(10^{-1},10^{-2},10^{-3})ลง plate ๆ ละ 1 ml.

⬇

เทอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ประมาณ 20 ml. ลงในแต่ละ plate
วน plate 3-4 รอบตั้งทิ้งไว้ให้อาหารแข็งตัว

⬇

เรียงจานอาหารเลี้ยงเชื้อในถุงพลาสติกใช้สำลีปิดปากถุงมัดปากถุงให้แน่น

⬇

บ่มที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 3-5 วัน

⬇

นับจำนวนของโคโลนีที่ขึ้นในแต่ละความเข้มข้น
ทำการคำนวณผลออกมาเป็น cfu/g

หมายเหตุ : ค่าที่อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้คือ ไม่มากกว่า 100 cfu/g

ข้อควรระวังในการตรวจสอบหายีสต์,รา

1. อากาศภายในห้องที่ทำการทดสอบมีการปนเปื้อนของเชื้ออยู่เป็นจำนวนมากจึงควรเปิดหลอด UV เพื่อฆ่าเชื้อในบรรยากาศก่อนทำการทดสอบเพื่อลดการปนเปื้อนที่จะเกิดขึ้น
2. อุปกรณ์และเครื่องมือทุกอย่างที่ใช้ในการทำการทดสอบต้องเป็นอุปกรณ์และวัสดุที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วทั้งสิ้นเพื่อลดการปนเปื้อนที่จะเกิดขึ้น
3. ผู้ทำการทดสอบต้องมีการระมัดระวังในการสัมผัสที่เสี่ยงต่อการเกิดการปนเปื้อน ดังนั้นจึงควรใช้ผ้าปิดจมูกและฉีดแอลกอฮอล์ทุกครั้งเสมอ
4. น้ำที่ใช้ในการเตรียม tartaric acid ในการปรับ pH ของอาหารเลี้ยงเชื้อความใช้น้ำที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วเพราะถึงแม้จะใช้เพียงปริมาณเล็กน้อยแต่ก็สามารถก่อให้เกิดการปนเปื้อนได้
5. ควรทำการทดสอบใกล้ตะเกียงแอลกอฮอล์เสมอ

ศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

6. การปนเปื้อนของเชื้อที่มาจากสิ่งแวดล้อมในระหว่างขั้นตอนของการเทอาหารเลี้ยงเชื้อซึ่งต้องเปิด plate ให้น้อยที่สุด และทำอย่างรวดเร็ว
7. การเตรียม control ควรเทเป็น plate แรกเสมอ เพราะยิ่งเวลาในการปิเปตปากขวดอาหารเลี้ยงเชื้อนานเท่าไร โอกาสของการปนเปื้อนจากเชื้อจากสิ่งแวดล้อมจะมีมากขึ้น
8. ในการผสมเชื้อกับอาหารเลี้ยงเชื้อที่เทลงไป โดยการหมุน plate จะเกิดการหกของอาหารเลี้ยงเชื้อ ทำให้เชื้อที่อยู่ภายนอก plate ปนเปื้อนเข้าไปใน plate ได้

1.4 การตรวจหาสิ่งแปลกปลอม

วัตถุประสงค์ เพื่อตรวจสอบการปลอมปนของสิ่งแปลกปลอมที่มีอยู่ในวัตถุดิบเพื่อควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์

อุปกรณ์

1. ถาดเก็บตัวอย่าง
2. กรรไกร

วิธีปฏิบัติ

ทำการพิจาณาดูลักษณะปรากฏของแป้งสาลี โดยดูคุณลักษณะที่ดีของแป้งสาลี ควรมีสีขาวอมเหลือง ไม่มีสิ่งเจือปนอื่น ๆ ปราศจากแมลง กิ่งไม้ หรือสิ่งใด ๆ

1.5 ชั่งน้ำหนัก

วัตถุประสงค์ เพื่อตรวจสอบน้ำหนักของแป้งสาลี ให้เป็นไปตามที่กำหนด

อุปกรณ์

1. เครื่องชั่ง 1 ตำแหน่ง

วิธีปฏิบัติ

สุ่มเก็บตัวอย่างถุงแป้งสาลี นำมาชั่งน้ำหนัก โดยที่น้ำหนักที่ยอมรับได้ คือ ไม่ต่ำกว่า 22.5 กิโลกรัม/ถุง

1.6 การตรวจสอบคุณภาพของผงฟู

1.6.1 การวัดก๊าซ CO_2 ในผงฟู

วัตถุประสงค์ เพื่อตรวจสอบปริมาณก๊าซ CO_2 ในผงฟู

อุปกรณ์

1. กระบอกฉีดยา
2. บีกเกอร์
3. ขาตั้ง
4. สายยาง + จุกยาง
5. หลอดทดลอง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

6. เทปกาว
7. เครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง
8. ขวดแก้ว + ฝาปิด
9. น้ำกลั่น

วิธีปฏิบัติ

เซตชุดทดสอบ ให้มีน้ำในบีกเกอร์และในสายยางตลอดการทดลอง

ชั่งผงฟู 0.5 กรัม ใส่ในขวดแก้ว ปิดฝา

เติมน้ำให้เต็มหลอดทดลอง ใช้มืออุดจุกยางให้แน่น

นำจุกยางอีกข้างมาอุดหลอดทดลองไว้ ระวัง อย่าให้มีฟองอากาศเกิดขึ้น

เติมน้ำใส่ในขวดแก้ว 5 มิลลิลิตร เพื่อให้ผงฟูเกิดปฏิกริยา
และนำจุกยางมาปิดปากขวดแก้วทันที ระวังอย่าให้อากาศเข้าระบบ

เขย่าขวดแก้วอย่างต่อเนื่องเป็นเวลา 1 นาที
ก๊าซที่เกิดจากปฏิกิริยาจะมาแทนที่น้ำในหลอดทดลอง

ทำเครื่องหมายกำกับไว้ที่หลอดทดลองและเทน้ำออก

นำน้ำเติมเข้าไปในหลอดทดลองจนถึงจุดที่ทำเครื่องหมายไว้ จะได้ปริมาณก๊าซที่เกิดขึ้นจากผงฟูมีหน่วยเป็นปริมาตร บันทึกผล

1.6.2 วัดความชื้น

วัตถุประสงค์ เพื่อตรวจสอบความชื้นในผงฟู เพื่อให้ปริมาณความชื้นอยู่ในขอบเขตที่กำหนด

อุปกรณ์

1. เครื่องวัดความชื้นรุ่น Sartorius MA 30 และ AND MX-50
2. เครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

3. ช้อนโลหะ
4. ที่คีบโลหะขนาดเล็ก

วิธีปฏิบัติ

สุ่มเก็บตัวอย่างผงฟูจากสายการผลิตใส่ในภาชนะที่มีฝาปิดสนิทพร้อมป้ายบ่งชี้

⬇

ทำการวัดความชื้นตามขั้นตอนในข้อ 1.1

1.6.3 pH

วัตถุประสงค์ เพื่อควบคุมวัตถุดิบ(ผงฟู)ให้มีค่า pH ที่เหมาะสม

อุปกรณ์

1. pH มิเตอร์
2. เครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง
3. บีกเกอร์
4. แท่งแก้วคน
5. น้ำกลั่น
6. บัฟเฟอร์ pH 4 และ pH 7
7. ช้อนโลหะ

วิธีปฏิบัติ

ทำการเก็บตัวอย่างผงฟูในแต่ละครั้งในการผลิต
โดยสุ่มเก็บตัวอย่างด้วยภาชนะที่ปิดสนิท และมีป้ายบ่งชี้

⬇

นำตัวอย่างผงฟูมาเตรียมให้ได้สารละลายที่มีความเข้มข้น 10%
โดยการชั่งผงฟู 10 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 90 มิลลิลิตร
คนให้เข้ากัน รอจนฟองก๊าซหมด

⬇

ทำการวัด pH meter (รุ่น SCHOTT CG 842)

⬇

บันทึกผลที่ได้ลงในใบบันทึกผลการหาค่า pH ของวัตถุดิบ

หมายเหตุ

- ก่อนทำการวัด pH จะต้องเปิดเครื่องทิ้งไว้ประมาณ 15 นาที และสอบเทียบทุกครั้งก่อนทำการวัดในแต่ละวัน

2. การตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์

2.1 การตรวจสอบในสายการผลิต

2.1.1 การชั่งน้ำหนักผลิตภัณฑ์

วัตถุประสงค์ เพื่อควบคุมน้ำหนักของผลิตภัณฑ์ให้อยู่ในช่วงที่ต้องการ

อุปกรณ์

1. เครื่องชั่ง 1 ตำแหน่ง
2. กรรไกร
3. ถาดเก็บตัวอย่าง

วิธีปฏิบัติ

ผลิตภัณฑ์ขนาด 150 กรัม

⬇

ทุกๆ 1 ชั่วโมง สุ่มตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากเครื่องผลิตทั้ง 4 เครื่อง เครื่องละ 5 ซอง

⬇

นำมาชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่ง 1 ตำแหน่ง

⬇

ทำการบันทึกลงในตารางบันทึกข้อมูล โดยระบุเวลา และรหัสวัตถุดิบที่ใช้

หมายเหตุ

- น้ำหนักที่เหมาะสม คือ 150-160 กรัม
  - ผลิตภัณฑ์ขนาด 500และ1000กรัม

ทุกๆรอบของการผลิตครั้งใหม่ จะสุ่มตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากผลิตภัณฑ์ที่ได้มาทั้งหมด จำนวน15ถุง

นำมาชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่ง1ตำแหน่ง

ทำการบันทึกลงในตารางบันทึกข้อมูล

หมายเหตุ

-น้ำหนักที่เหมาะสมของแป้งขนาด500กรัมคือ500-520กรัม

-น้ำหนักที่เหมาะสมของแป้งขนาด1000กรัมคือ1000-1020กรัม

2.1.2การตรวจสอบสิ่งแปลกปลอมที่มีอยู่ในผลิตภัณฑ์

วัตถุประสงค์ เพื่อควบคุมผลิตภัณฑ์ให้ปราศจากสิ่งแปลกปลอม เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพตรงตามความต้องการของผู้บริโภค

อุปกรณ์

1. ถาดเก็บตัวอย่าง
2. กรรไกร

วิธีปฏิบัติ

ผลิตภัณฑ์ขนาด500กรัม

ผลิตภัณฑ์ขนาด500 และ 1000กรัม

ทำการแยกถุงแป้งที่มีน้ำหนักมากที่สุดของการสุ่มชั่งของแต่ละเครื่อง สุ่มเลือกตัวอย่างผลิตภัณฑ์มา 1 ถุงและเทลงในถาดเก็บตัวอย่าง

ทำการตัดถุง โดยการตัดส่วนบนของถุง เทแป้งลงในถาดเก็บตัวอย่าง

ทำการตรวจสอบคุณภาพของแป้ง โดยพิจารณาดูสี สิ่งแปลกปลอม
โดยเคาะถาดเก็บตัวอย่างด้วยมือเพื่อให้เนื้อแป้งด้านล่าง
เพื่อตรวจหาสิ่งปลอมปน

2.1.3 การตรวจสอบซองบรรจุ

วัตถุประสงค์ เพื่อตรวจสอบและควบคุมซองบรรจุให้มีความสะอาด ปลอดภัย ปราศจากการปนเปื้อนจากภายนอกเข้าสู่ตัวผลิตภัณฑ์

วิธีปฏิบัติ

นำซองแป้งที่เทแป้งออกแล้วนำมาตัดโดยการตัดซองจากด้านบนลงสู่ด้านล่าง
เพื่อตรวจสอบอะลูมิเนียมฟอยด์ด้านใน

ทำการตรวจสอบอะลูมิเนียมฟอยด์ โดยพิจารณาเรื่องคราบสกปรก
ที่อาจติดมากับอะลูมิเนียมฟอยด์ความสมบูรณ์ของฟอยด์

ตรวจสอบความสมบูรณ์ในการปิดผนึกของถุง

ทำการตรวจสอบฉลาก วันเดือนปีที่ผลิต และวันหมดอายุ

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ทำการลงผลการตรวจสอบในใบบันทึกผลการตรวจสอบ

2.1.4 การตรวจสอบการบรรจุผลิตภัณฑ์ในกล่องเพื่อจำหน่าย

วัตถุประสงค์ เพื่อควบคุมและป้องกันไม่ให้เกิดความผิดพลาดในการบรรจุผลิตภัณฑ์ใส่กล่องก่อนการจำหน่าย

วิธีปฏิบัติ

ทำการตรวจนับแพ็คของผลิตภัณฑ์ขณะที่พนักงานบรรจุลงกล่อง
โดยใส่ 6 แพ็ค ต่อ 1 กล่อง

⬇

ทำการตรวจนับครั้งละ 4-5 กล่อง/ชั่วโมง

⬇

บันทึกผลการตรวจนับลงในตารางบันทึกผล

2.2 การตรวจสอบผลิตภัณฑ์ในห้องปฏิบัติการ

2.2.1 การตรวจวัดความชื้น(ช่วงเช้า และ ช่วงบ่าย รวม 2 ครั้งต่อวัน)

วัตถุประสงค์ เพื่อตรวจสอบความชื้นในผลิตภัณฑ์ให้อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับที่กำหนด

อุปกรณ์

1. เครื่องวัดความชื้นรุ่น Sartorius MA 30
2. จานอะลูมิเนียมฟอยด์สำหรับเครื่องวัดความชื้น
3. เครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง
4. ช้อนโลหะ
5. ที่คีบโลหะขนาดเล็ก

วิธีปฏิบัติ

ทำการเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์ จากถาดเก็บตัวอย่างใส่ในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท
พร้อมฝาปิดและป้ายบ่งชี้

⬇

นำมาวัดความชื้นด้วยเครื่องวัดความชื้น

⬇

บันทึกผลการวัดลงในตารางบันทึกผลพร้อมทั้งบันทึกชนิดของวัตถุดิบ
ที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ซึ่งจะมีรหัสของวัตถุดิบกำกับไว้

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

หมายเหตุ : ค่าที่อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ คือ ไม่เกิน 14 %

การวัดความชื้นทุกครั้งต้องทำซ้ำ 3 ครั้ง

2.2.2 การตรวจสอบหายีสต์ และราในผลิตภัณฑ์(1 ครั้ง/เดือน)

วัตถุประสงค์ เพื่อตรวจสอบปริมาณจุลินทรีย์ประเภท ยีสต์ รา ที่ปนเปื้อนมากับวัตถุดิบเพื่อควบคุมคุณภาพที่มีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์

อุปกรณ์

1. ขวด dilution ขนาด 100 ml.
2. ปิเปตขนาด 5 ,10 ml.
3. จานอาหารเลี้ยงเชื้อ (plate)
4. flask 250 ml.
5. ตะเกียงแอลกอฮอล์
6. ตู้บ่มเชื้อ
7. เครื่อง autoclave
8. สำลี + ถุงพลาสติก + ยางรัด
9. หลอดทดลอง
10. ตู้ Hot air oven

สารเคมีที่ใช้

1. อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA(potato dextrose agar)
2. 10 % Tartaric acid
3. 0.1 % Peptone
4. น้ำกลั่น

วิธีปฏิบัติ

ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากถาดเก็บตัวอย่างใส่ในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทพร้อมฝาปิดและป้ายบ่งชี้

⬇

ทดสอบยีสต์และรา โดยวิธี pour plate

⬇

บันทึกผลการทดสอบลงในตารางบันทึกผลการทดสอบ

หมายเหตุ

- ค่าที่อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ คือ ไม่เกิน 100 cfu/g

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

- ในการทดสอบแต่ละความเข้มข้นควรทำไม่น้อยกว่า 2 ซ้ำ

3. การตรวจสอบสุขลักษณะของพนักงาน และ ความสะอาดของเครื่องจักร,อุปกรณ์ในสายการผลิต โดยวิธี Swab Method

วัตถุประสงค์ เพื่อตรวจสอบการทำความสะอาด มือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต

รายละเอียดที่ทำการ Swab

1. พนักงานก่อนเข้าสายการผลิต ทั้งเช้าและบ่าย(หลังทำความสะอาดมือแล้ว)
2. พนักงานระหว่างปฏิบัติงาน
3. อุปกรณ์ และเครื่องจักรที่ใช้ในสายการผลิต

- หัวจ่ายในแต่ละเครื่องจักร
- ถาดรองแป้ง
- ถังผสม

อุปกรณ์

1. ก้านไม้พันสำลีที่ผ่านการฆ่าเชื้อ
2. ขวด dilution
3. autoclave
4. เครื่อง Hot air oven
5. plate
6. ปิเปต 5,10 มิลลิลิตร
7. ลูกยาง
8. flask ขนาด 250 มิลลิลิตร
9. ตะเกียงแอลกอฮอล์
10. ตู้บ่มเชื้อ
11. ถุงพลาสติก+ยางรัด
12. สำลี

สารเคมี

1. อาหารเลี้ยงเชื้อ PCA(Plate Count Agar)
2. น้ำกลั่น

วิธีปฏิบัติ

เตรียมไม้พันสำลีที่จุ่มในน้ำกลั่นที่ผ่านการฆ่าเชื้อที่อยู่ในหลอด หรือ ขวดทดลอง

⬇

ทำการสุ่มตรวจพนักงาน,เครื่องมือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บิดปลายสำลีกับข้างขวดให้น้ำแห้งพอหมาด ๆ

ใช้ไม้พันสำลีกวาดบริเวณฝ่ามือ และหลังมือของพนักงานหรือผิวหน้า ของเครื่องจักรกวาดซ้ำ ๆ 2-3 ครั้ง

นำก้านไม้พันสำลีจุ่มลงในขวดทดลองเดิม ปิดฝา เขย่า 2-3 นาที

นำน้ำดังกล่าวมาเพาะเชื้อ โดยปิเปตมา 1 มิลลิลิตร ลงใน plate

เทอาหารเลี้ยงเชื้อ PCA(Plate Count Agar) ประมาณ 20 มิลลิลิตร ต่อ 1 plate และทำ control

วน plate 3-4 รอบ และตั้งทิ้งไว้จนอาหารเลี้ยงเชื้อแข็งตัว

บรรจุใส่ถุงพลาสติก วางสำลีไว้บนสุด แล้วรัดปากถุง

นำไปบ่มที่อุณหภูมิประมาณ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

นับจำนวนโคโลนีที่ได้แล้วบันทึกผลลงในใบบันทึก Swab test

หมายเหตุ :

- จำนวนโคโลนีที่นับได้ต้องไม่เกิน 100 โคโลนี
- ในการทำการทดสอบควรทำ control เป็นอันดับแรกก่อนเทอาหารเลี้ยงเชื้อลง plate ที่จะเพาะเชื้อ

การสอบเทียบเครื่องวัดความชื้น

วัตถุประสงค์ เพื่อดูประสิทธิภาพของเครื่องวัดความชื้น (รุ่น Sartorius MA 30) โดยเทียบกับวิธีการวัดความชื้นแบบมาตรฐาน (เครื่อง Hot air oven ยี่ห้อ BINDER รุ่น Hao-1)

อุปกรณ์

1. เครื่อง Hot air oven ยี่ห้อ BINDER รุ่น Hao-1
2. ถ้วยกระเบื้อง
3. ถาด
4. ถุงมือกันความร้อน
5. เครื่องชั่ง 3 ตำแหน่ง
6. เดซิกเคเตอร์
7. เครื่องวัดความชื้น(รุ่น Sartorius MA 30)
8. จานอะลูมิเนียม ขนาดเล็ก
9. ช้อนโลหะ

วิธีปฏิบัติ

ชั่งถ้วยกระเบื้องที่จะใช้ บันทึกน้ำหนักเริ่มต้นของถ้วยกระเบื้อง

⬇

นำถ้วยกระเบื้องเข้าอบในเครื่อง Hot air oven เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ
ประมาณ 105 องศาเซลเซียส นำมาพักไว้ในเดซิกเคเตอร์
เป็นเวลา 20 นาที แล้วชั่งน้ำหนัก จดบันทึก

⬇

นำมาอบซ้ำ ๆ ละ 30 นาที รอจนเย็น นำไปชั่งทำซ้ำจนน้ำหนักคงที่

⬇

ชั่งตัวอย่างที่ต้องการทดสอบด้วยเครื่องชั่ง 3 ตำแหน่ง โดยชั่งประมาณ 3 กรัม
ใส่ในถ้วยกระเบื้องที่อบจนน้ำหนักคงที่แล้ว บันทึกน้ำหนักที่แน่นอน

⬇

อบตัวอย่างในเครื่อง Hot air oven ที่อุณหภูมิ 130 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง

⬇

นำมาทำให้เย็นในเดซิกเคเตอร์ เป็นเวลา 20 นาที แล้วนำไปชั่งน้ำหนัก

⬇

อบซ้ำ ๆ ละ 30 นาที รอจนเย็น นำไปชั่ง ทำซ้ำจนน้ำหนักคงที่ แล้วบันทึกผล

มหาวิทยาลัยทักษิณ

⬇

นำตัวอย่างจากแหล่งเดียวกันมาหาความชื้นด้วยเครื่องวัดความชื้น MA 30
ทำจนได้ข้อมูลที่ใกล้เคียงกัน

⬇

ทำการเปรียบเทียบข้อมูลความชื้นที่ได้จากวิธีมาตรฐาน(ใช้เครื่อง Hot air oven)
กับข้อมูลที่ได้จากเครื่องวัดความชื้น

⬇

ทำการคำนวณค่าเบี่ยงเบนของเครื่องวัดความชื้น โดยเทียบกับวิธีมาตรฐาน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

เรื่อง การสอบเทียบเครื่องวัดความชื้น

(Infrared Moisture Analyzer Standardization)

วัตถุประสงค์

1. เพื่อหาความชื้นของตัวอย่างที่ต้องการศึกษาด้วยเครื่องวัดความชื้น(รุ่น Sartorius MA30 และ AND Mx-50)
2. เพื่อศึกษาถึงประสิทธิภาพของเครื่องวัดความชื้น (รุ่น Sartorius MA 30 และ AND Mx-50)
3. เพื่อสอบเทียบเครื่องวัดความชื้น (รุ่น Sartorius MA 30 และ AND Mx-50) โดยเทียบกับวิธีการวัดความชื้นแบบมาตรฐาน

บทนำ

ในกระบวนการวิเคราะห์มักจะประกอบด้วยหลายขั้นตอน แต่ละขั้นตอนจะต้องปฏิบัติด้วยความระมัดระวังเพื่อที่จะได้ผลการวิเคราะห์ที่มีความแม่น ถ้าเกิดความคลาดเคลื่อนในขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งของกระบวนการวิเคราะห์จะส่งผลทำให้ผลการวิเคราะห์ทั้งกระบวนการไร้ความหมาย ดังนั้นในการวัดความชื้นในห้องปฏิบัติการก็เช่นกัน เราจำเป็นต้องสำรวจความคลาดเคลื่อนให้น้อยลง เพื่อทำให้ผลการวิเคราะห์แม่นขึ้น ในการพัฒนาวิธีการวิเคราะห์ใหม่ ๆ เรามักจะทดสอบวิธีที่พัฒนาขึ้นมาใหม่นี้มีความแม่นยำมากน้อยแค่ไหน โดยนำวิธีดังกล่าวมาวิเคราะห์สารตัวอย่างควบคู่กันไปกับวิธีวิเคราะห์อื่นซึ่งเป็นที่ยอมรับกันหรือเป็นวิธีมาตรฐานที่ใช้กันในปัจจุบัน ซึ่งในการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องวัดความชื้นจะเปรียบเทียบกับวิธีการวัดความชื้นแบบมาตรฐานโดยเครื่อง Hot air oven มีบ่อยครั้งที่นักวิเคราะห์อยากทราบว่า ผลที่ได้จากการวิเคราะห์สารตัวอย่างอันเดียวกันโดยวิธีวิเคราะห์สองวิธี มีความแตกต่างกันในเชิงสถิติหรือไม่ การทดสอบทางสถิติจะให้คำตอบในปัญหานี้ได้ ดังนั้นเมื่อได้ผลการทดลองก็จะนำมาแปรผลทางสถิติโดยใช้แผนการทดลองแบบ CRD และวิเคราะห์ความแตกต่างโดย DMRT

ความชื้น คือ สารที่สูญเสียไปจากอาหารเมื่อเพิ่มความร้อนให้แก่อาหารนั้น ความร้อนที่ให้จะต้องมีอุณหภูมิไม่สูงกว่าจุดเดือดของน้ำ หรืออาจปล่อยอาหารตั้งทิ้งไว้ในสารดูดความชื้น หรือให้ความร้อนในสภาพสุญญากาศ น้ำหนักที่สูญหายไปจากอาหาร ซึ่งเข้าใจว่าเป็น “น้ำ” นั้น ความจริงแล้วเป็น “สารที่ระเหยได้ทั้งหมด” (total volatile matter) ที่หายไป ณ ที่อุณหภูมินั้น ส่วนกากหรือของแข็งแห้งที่เหลืออยู่หลังจากน้ำระเหยออกไปหมดแล้วเรียกว่า “ของแข็งทั้งหมด” (total solid) ความชื้นในอาหารมีความสำคัญต่ออาหารหลายประการ แต่การวิเคราะห์หาปริมาณความชื้นให้ได้ผลแน่นอนทำได้ยาก

วิธีการวิเคราะห์หาปริมาณน้ำหรือความชื้นในอาหาร คือ วิธีการอบแห้ง เป็นการหาน้ำหนักของตัวอย่างที่หายไป เนื่องจากการระเหยของน้ำที่มีอยู่ในอาหารให้กลายเป็นไอน้ำ ที่อุณหภูมิใกล้จุดเดือดหรือที่จุดเดือดของน้ำ การอบแห้งทำได้หลายวิธี ได้แก่

1. การอบแห้งโดยใช้ตู้อบ ใช้จานโลหะ อาจเป็นจานแพลตตินัม หรือ porcelain dish ก็ได้ และใช้ได้ทั้งชนิดที่มีฝาปิดและไม่มีฝาปิด จานโลหะควรเป็นแบบก้นเรียบ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 5- 8 เซนติเมตร ชั่งอาหารตัวอย่างให้ทราบน้ำหนักแน่นอนประมาณ 5 กรัม ใส่ลงในจานโลหะที่ผ่านการอบและทราบน้ำหนักแล้ว นำจานโลหะไปอบในตู้อบที่ควบคุมอุณหภูมิได้แน่นอนให้อยู่ในช่วงอุณหภูมิ 100-105 องศาเซลเซียส นานประมาณ 3 ชั่วโมง ซึ่งค่าที่ได้จะไม่แตกต่างกันเกิน 0.05 กรัม ชั่งหาน้ำหนักของของแข็งที่เหลืออยู่ คำนวณหาน้ำหนักของน้ำที่หายไป และคำนวณหาเปอร์เซนต์ความชื้นได้ดังนี้

$$\text{เปอร์เซนต์ความชื้นหรือสารระเหยทั้งหมด} = \frac{\text{น้ำหนักที่หายไป}}{\text{น้ำหนักตัวอย่างที่ใช้}} \times 100$$

การสูญเสียน้ำหนักของอาหารตัวอย่าง จะช้าหรือเร็วยังขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นๆ ได้แก่ ขนาดของอนุภาค, น้ำหนักของตัวอย่างที่ใช้, ชนิดของภาชนะที่ใช้อบ และความผันแปรของอุณหภูมิภายในตู้อบระหว่างชั้นที่วางอาหารตัวอย่าง

2.การใช้เครื่องมือ เครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์หาความชื้น อาศัยหลักการทาง physical หรือ physicochemical มาประยุกต์ใช้ ตัวอย่างของเครื่องมือที่ใช้หาความชื้น เช่น electric moisture meter หรือ Marconi moisture meter ใช้หาเปอร์เซนต์ความชื้นได้ในช่วง 5-25 เปอร์เซนต์ สามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย เพราะมีขนาดเล็ก เหมาะที่จะใช้กับโกดังเก็บของ โรงสี หรือโรงงาน โดยทั่วๆไป เครื่องมือดังกล่าวจะต้องปรับกับเครื่องมาตรฐานก่อนนำไปใช้

1.วิธีการทดลอง / วิจัย

บันทึกน้ำหนักเริ่มต้นของถ้วยกระเบื้อง

↓

อบถ้วยกระเบื้องที่อุณหภูมิ 105 ^{0}C 1 ชั่วโมง

↓

นำมาพักในเดซิกเคเตอร์ 20 นาที ชั่งน้ำหนัก ,จดบันทึก

↓

อบซ้ำ ๆ ละ 30 นาที รอจนเย็น ชั่งน้ำหนักซ้ำจนน้ำหนักคงที่

↓

ชั่งน้ำหนักตัวอย่าง 3 กรัม ใส่ถ้วยกระเบื้องที่น้ำหนักคงที่แล้ว จดบันทึก

↓

อบตัวอย่างใน Hot air oven 130 ^{0}C นาน 3 ชั่วโมง

↓

พักไว้ในเดซิกเคเตอร์ 20 นาที ชั่งน้ำหนัก

↓

อบซ้ำ ๆ ละ 30 นาที รอจนเย็น ชั่งน้ำหนักจนน้ำหนักคงที่ บันทึกผล

↓

นำตัวอย่างเดียวกันหาความชื้นด้วยเครื่องวัดความชื้นรุ่น
Sartorius MA 30 และ AND Mx-50 ทำจนได้ข้อมูลที่ใกล้เคียงกัน

↓

เปรียบเทียบค่าที่ได้จากวิธีมาตรฐานและค่าที่ได้จากเครื่องวัดความชื้น

↓

คำนวณค่าเบี่ยงเบนของเครื่องวัดความชื้น

2.แผนการดำเนินงาน

1. เก็บตัวอย่างแป้งโกกิ 150 g., 500g และแป้งสาลี
2. วัดความชื้นของตัวอย่างด้วยเครื่องวัดความชื้น (รุ่น Sartorius MA30 และ AND Mx-50) และวิธีการวัดความชื้นแบบมาตรฐาน
3. วิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยโปรแกรม SSPS version .10

ผลการทดลอง

ตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตัวอย่างแป้งโกกิ 150 กรัม

Type	Moiture
standard	12.8000^{A}
รุ่น Sartorius MA30	13.0067^{A}
รุ่น AND mx-50	13.3633^{B}

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตัวอย่างแป้งโกกิ 500 กรัม

Type	Moiture
standard	12.113^{A}
รุ่น Sartorius MA30	12.7767^{B}
รุ่น AND mx-50	12.7900^{B}

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตัวอย่างแป้งสาลี

Type	Moiture
standard	12.2967[A]
รุ่น Sartorius MA30	13.3600[B]
รุ่น AND mx-50	13.3633[B]

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดสอบพบว่าแป้งตัวอย่างโกกิ 150 กรัม ที่วัดจากเครื่องรุ่น Sartorius MA30 จะไม่แตกต่างจากวิธีมาตรฐานแต่ความชื้นที่ได้จากสองแหล่งนั้นแตกต่างจากการใช้เครื่องรุ่น AND mx-50 ซึ่งในการทดลองได้ใช้ตัวอย่างแป้ง 3 ชนิดซึ่งผลที่วิเคราะห์ออกมาพบว่า 2 ใน 3 ตัวอย่างคือ แป้งโกกิ 500 กรัม และแป้งสาลีเมื่อวัดความชื้นด้วยเครื่องรุ่น Sartorius MA30รุ่น และรุ่นAND mx-50จะมีค่าความชื้นของสองเครื่องไม่แตกต่างกันทางสถิติแต่ความชื้นจะแตกต่างจากวิธีมาตรฐาน ซึ่งอาจเกิดจาก การหาความชื้นด้วยวิธีมาตรฐานจะต้องอบตัวอย่างที่ 130 องศาเซลเซียสนานถึง 3 ชั่วโมง ในขณะที่การหาค่าความชื้นด้วยเครื่องนั้นอบตัวอย่างที่ 130 องศาเซลเซียสเช่นกันแต่ใช้เวลาในการอบน้อยกว่าอีกทั้งการอบด้วยเครื่องจะมีการป้องกันจากสภาพแวดล้อมที่ดีกว่าเช่นการมีกระจกกั้นรอบด้านความชื้นของแป้งจึงมีการสูญเสียให้กับสิ่งแวดล้อมน้อยกว่า การหาความชื้นด้วยวิธีมาตรฐานจึงได้ค่าความชื้นของแป้งต่ำกว่าเนื่องจากไม่สามารถควบคุมสภาวะภายนอกให้คงที่ได้

ข้อเสนอแนะ

ในการทดสอบควรควบคุมการสูญเสียความชื้นเนื่องจากสภาพแวดล้อมให้ได้มากที่สุด เช่น การนำอุปกรณ์ที่ต้องใช้วางไว้ในที่ที่สะดวกใช้ทันที เครื่องชั่งควรเป็นเครื่องชั่งที่มีตู้กระจกกั้นรอบด้านเพื่อป้องกันการคลาดเคลื่อนจากลม หรืออากาศภายนอก ควรเลือกทดสอบในวันที่อากาศปกติ คือ ไม่มีฝนตก และเพื่อความถูกต้องควรทำการสอบเทียบเครื่องวัดความชื้น ตู้อบและอุปกรณ์ที่ถูกนำมาใช้ในการทดลองด้วยวิธีและเครื่องมือมาตรฐานจากสำนักงานที่ผ่านการรับรอง

เรื่องการพัฒนาสูตรผงฟูโดยใช้โมโนแคลเซียมฟอสเฟต

วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาสูตรของผงฟูโดยการศึกษาผลของโมโนแคลเซียมฟอสเฟตเปรียบเทียบกับสูตรผงฟูที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

บทนำ

เบคิงเพาว์เดอร์หรือผงฟู(Baking Powder) เป็นสารช่วยให้ผลิตภัณฑ์ขึ้นฟูที่ผลิตขึ้นจากการผสมของ เบคิงโซดา หรือโซเดียมไบคาร์บอเนต กับสารเคมีที่ทำหน้าที่เป็นกรด

ผงฟูประกอบด้วย โซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตและกรดเมื่อเติมน้ำลงในผงฟูกรดจะแตกตัวทำปฏิกิริยากับโซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตได้เป็นเกลือ น้ำกับคาร์บอนได้ออกไซด์ ดังสมการ

$$NaHCO_3 + HX \longrightarrow NaX + H_2O + CO_2$$

กรดที่นิยมใช้ คือ โพแทสเซียมไฮโดรเจนทาร์เทรต ซึ่งเป็นเกลือของทาร์ทาร์ริก ที่ยังมีความเป็นกรดเหลืออยู่ คือ แตกตัวให้ไฮโดรเจนไอออนได้

ตามกฎข้อบังคับของ FDA (กองการอาหารและยา) ได้บ่งไว้ว่า ผงฟูที่ผลิตออกมานั้นจะต้องผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 12

ผงฟูมีหลายชนิดขึ้นอยู่กับกรดที่นำมาผสม ซึ่งโดยทั่วไปแล้วจัดเป็น 2 แบบด้วยกัน ตามความเร็วของปฏิกิริยา คือ

1.ผงฟูที่ให้ปฏิกิริยารวดเร็วหรือที่เรียกว่าผงฟูกำลังหนึ่ง (Single acting หรือ Fast action) ผงฟูชนิดนี้จะประกอบด้วยเบคิงโซดา กับกรดทาร์ทาร์ริก หรือครีมออฟทาร์ทาร์(Cream of tartar) หรือเกลือฟอสเฟต เช่น แคลเซียมแอซิดฟอสเฟต(Calcium acid phosphate) แคลเซียมแอซิดไพโรฟอสเฟต(Calcium acid pyrophosphate) ผงฟูชนิดนี้จะผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมาทันทีในขณะที่ผสม และจะผลิตก๊าซออกมาอย่างรวดเร็วในระหว่างที่ผลิตภัณฑ์รอการนำเข้าอบ ดังนั้นการใช้ผงฟูประเภทนี้จะต้องผสมส่วนผสมอย่างรวดเร็ว และนำเข้าอบทันทีที่ผสมเสร็จมิฉะนั้นแล้วการสูญเสียก๊าซจะเกิดขึ้น ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่อบออกมาขึ้นฟูได้ไม่ดี

2.ผงฟูที่ให้ปฏิกิริยาช้า หรือผงฟูกำลังสอง(Double acting) ผงฟูประเภทนี้ประกอบด้วยเบคิงโซดากับกรด 2 ชนิด หรือมากกว่า กรดชนิดหนึ่งจะเกิดปฏิกิริยาเร็ว อีกชนิดหนึ่งเกิดปฏิกิริยาช้า กรดที่เกิดปฏิกิริยาเร็วได้แก่ แคลเซียมแอซิดฟอสเฟต ส่วนกรดที่เกิดปฏิกิริยาช้าอาจเป็นโซเดียมไพโรฟอสเฟตหรือโซเดียมอะลูมิเนียมซัลเฟต (S.A.S) ก็ได้ ในขณะที่กำลังผสมส่วนผสมเข้าด้วยกัน กรดที่ให้ปฏิกิริยาเร็วของผงฟูชนิดนี้จะผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมาส่วนหนึ่งและเมื่อนำผลิตภัณฑ์เข้าอบ กรดที่ให้ปฏิกิริยาช้าซึ่งเป็นพวกเกลือซัลเฟตจะผลิตก๊าซออกมาอีกส่วนหนึ่งเมื่อได้รับความร้อนจากตู้อบ จึงเรียกผงฟูชนิดนี้ว่าผงฟูกำลังสองหรือผงฟูที่ให้ปฏิกิริยา 2 ครั้ง ผงฟูชนิด

นี้เป็นที่นิยมใช้กันมากในหมู่ผู้ประกอบการ เพราะไม่จำเป็นต้องรีบร้อนนำผลิตภัณฑ์เข้าอบทันทีหลังจากที่ผสมแล้ว ดังเช่นการใช้ผงฟูชนิดแรกสามารถที่จะรอคอยการเข้าอบได้ระยะหนึ่ง

หรืออาจจะแบ่งผงฟูตามกรดที่ใช้ออกเป็น 4 แบบ แต่ละชนิดมีคุณสมบัติต่างกันเล็กน้อย

1.ผงฟูแบบทาร์เทรต(tartrate) เป็นผงฟูชนิดที่แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ทันทีเมื่อถูกน้ำเย็น จึงได้ชื่อว่าเป็น single-acting baking powder ขณะผสมสูญเสียแก๊สได้มาก เพื่อให้อาหารฟูขึ้น จึงจำเป็นต้องใส่ผงฟูชนิดนี้มากกว่าอย่างอื่น เมื่อเกิดปฏิกิริยาแล้วส่วนที่เหลือค้างอยู่คือโซเดียมทาร์เทรตทำให้กลิ่นรสของอาหารเปลี่ยนไปเล็กน้อย ปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นมีดังนี้

$KHC_4H_4O_6$ + $NaHCO_3$ → $KNaC_4H_4O_6$ + H_2O + Co_2

Cream of tartar soda Potassium sodium tartrate

$H_2C_4H_4O_6$ + $2NaHCO_3$ → $Na_2C_4H_4O_6$ + H_2O + $2CO_2$

Tartaric acid soda sodium tartrate

ตารางที่ 4 ส่วนผสมผงฟูชนิดต่าง ๆ(ร้อยละ)

ส่วนผสม	ชนิดของผงฟู			
	ทาร์เทรต	ฟอสเฟต	ไพโรฟอสเฟต	S.A.S ฟอสเฟต
โซเดียมไบคาร์บอเนต	28	28	30	29
แป้งข้าวโพด	21	40	28	37
ครีมทาร์ทาร์	48			
กรดทาร์ทาริค	3			
โมโนแคลเซียม ฟอสเฟต โมโนไฮเดรต		32		14
โซเดียมแอซิดไพโรฟอสเฟต			42	
โซเดียม อะรูมิเนียมซัลเฟต				20

2.ผงฟูแบบฟอสเฟต (Phosphate) ประกอบด้วยโมโนแคลเซียมฟอสเฟตโมโนไฮเดรต เป็นชนิดที่นิยมใช้กันแพร่หลายมาก แป้งที่ใส่ผงฟูมาสำเร็จแล้ว (selfrising flore) ก็ใช้ผงฟูแบบนี้ เมื่อถูกกับน้ำเย็นจะเกิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เพียง 2 ใน 3 ส่วนที่เหลือจะเกิดขึ้นต่อเมื่อได้รับความร้อน สารที่คงเหลืออยู่ในขนมมีรสขมเล็กน้อย

ปฏิกิริยามีดังนี้

$2CaH_4(PO_4)_2$ + $4NaHCO_3$ → $2CaHPO_4$ + $2Na_2HPO_4$ + $4CO_2$ + $4H_2O$

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

$$3CaH_4(PO_4)_2 + 4NaHCO_3 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2 + 4NaH_2PO_4 + 4CO_2 + 4H_2O$$

$$3CaH_4(PO_4)_2 + 8NaHCO_3 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2 + 4Na_2HPO_4 + 8CO_2 + H_2O$$

3.ผงฟูแบบไพโรฟอสเฟต(pyrophosphate)แบบนี้คล้ายกับแบบฟอสเฟตมาก เป็นผงฟูมีปฏิกิริยาค่อนข้างช้า ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นคือ

$$Na_2H_2P_2O_7 + 2NaHCO_3 \rightarrow 2Na_2HPO_4 + 2CO_2 + H_2O$$

$$Na_2H_2P_2O_7 + 2NaHCO_3 \rightarrow Na_4P_2O_7 + 2CO_2 + H_2O$$

4.ผงฟูแบบซัลเฟต(sulfate) ประกอบด้วยโซเดียมอะลูมิเนียมซัลเฟต(S.A.S) ปฏิกิริยาการเกิดคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นไปอย่างช้า ๆ เนื่องจาก S.A.S เป็นเกลือของด่างอย่างอ่อนและกรดแก่ ชั้นแรกอะลูมิเนียมซัลเฟตจะทำปฏิกิริยากับน้ำให้กรดซัลฟูริกก่อน

$$Al_2(SO_4)_3 + 6H_2O \rightarrow 2Al(OH)_3 + 3H_2SO_4$$

ปฏิกิริยานี้เกิดขึ้นอย่างช้ามากขณะเย็น ถ้าได้รับความร้อนจะเร็วขึ้น ต่อไปกรดซัลฟูริกทำปฏิกิริยากับโซดาได้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ดังสมการ

$$3H_2SO_4 + 6NaHCO_3 \rightarrow 6CO_2 + 3Na_2SO_4$$

เนื่องจากปฏิกิริยาหลังเกิดขึ้นช้ามาก นิยมเติมโมโนแคลเซียม โมโนไฮเดรตลงไปด้วย จึงเรียกผงฟูชนิดนี้ว่า double-acting baking powder เพราะกรด 2 ชนิดร่วมกันทำปฏิกิริยา ผงฟูชนิดนี้นิยมใช้มากที่สุด แต่บางคนรู้สึกว่ามีรสขม

การเลือกซื้อ

สำหรับการเลือกผงฟูมาใช้ในการทำผลิตภัณฑ์ ควรดูที่สลากว่าเป็นผงฟูชนิดใด ที่สลากจะบ่งชนิดของผงฟูไว้โดยมีภาษาอังกฤษกำกับไว้ใต้คำ "Baking powder" ว่าเป็น Single acting หรือ Double acting และบอกส่วนผสมของผงฟูไว้ว่าประกอบด้วยเบคิงโซดากับกรดตัวใดบ้าง ถ้าพบว่าส่วนผสมนั้นประกอบด้วยโซดากับกรดทาร์ทาริก หรือครีมออฟทาร์ทาร์ก็แสดงว่าเป็นผงฟูชนิดให้ปฏิกิริยาเร็วหรือผงฟูกำลังหนึ่ง เมื่อนำมาใช้ในสูตรผสมจะต้องเพิ่มปริมาณการใช้มากขึ้นแต่ถ้าพบว่า มีส่วนผสมของโซดาและกรดมากกว่าหนึ่งชนิดขึ้นไป ก็จัดเป็นพวกผงฟูกำลังสอง การใช้ในสูตรผสมใช้ในอัตราปกติที่สูตรกำหนดให้

ปัจจุบันมีผงฟูออกวางขายในท้องตลาดหลายยี่ห้อด้วยกัน ส่วนใหญ่ผลิตขึ้นภายในประเทศซึ่งมีราคาถูกกว่าของต่างประเทศมาก โดยปกติแล้วผงฟูนี้จะมีอายุการเสื่อมเสีย ดังนั้นจึงควรมีการบอกกำหนดอายุของผงฟูไว้ที่ภาชนะด้วย ซึ่งส่วนใหญ่จะไม่มีบ่งไว้ นับว่าเป็นการเสี่ยงอย่างยิ่ง

สำหรับผู้ใช้ เพราะในบางครั้งอาจจะไปซื้อผงฟูที่เสื่อมคุณภาพแล้ว แม้ว่าจะยังไม่มีการเปิดกระป๋อง หรือยังดูว่ากระป๋องยังใหม่อยู่ก็ตาม เพราะผงฟูสามารถเสื่อมสภาพได้ โดยเฉพาะในที่ที่มีความชื้นสูง ดังนั้นเมื่อเปิดกระป๋องใช้แล้ว ควรปิดฝาให้แน่นและเก็บไว้ในที่แห้ง ผงฟูบางยี่ห้อจะบ่งกำหนดการเสื่อมอายุไว้ใต้กระป๋องด้านนอกว่าจะหมดอายุในเดือนใดปีใด ทำให้ผู้ซื้อสามารถใช้ได้อย่างสะดวกใจ

การตรวจสอบการเสื่อมเสีย

สำหรับการตรวจสอบการเสื่อมเสียของผงฟูก่อนนำไปใช้เป็นสิ่งที่ควรกระทำโดยเฉพาะถ้าไม่มีการบ่งกำหนดการหมดอายุไว้ที่กระป๋องบรรจุ วิธีทดสอบก็ทำได้โดยตักผงฟูประมาณ 1 ช้อนชา ใส่ลงไปในน้ำร้อน ถ้าพบว่ามีอากาศปุดขึ้นมาอย่างเร็ว แล้วค่อย ๆ ช้าลงจนหมดฟองแสดงว่า ผงฟูนั้นยังมีคุณภาพดีอยู่ แต่ถ้าใส่ลงไปในน้ำแล้วเกิดฟองอย่างช้า ๆ หรือไม่เกิดเลย แสดงว่าผงฟูนั้นเสื่อมคุณภาพแล้ว ไม่สมควรที่จะนำมาใช้อีกต่อไป เพราะจะทำให้ผลิตภัณฑ์ไม่ขึ้นฟู

ปริมาณการใช้ผงฟูนั้นขึ้นอยู่กับชนิดของผลิตภัณฑ์ ปริมาณของส่วนผสมที่ใช้ในสูตรและความสูงเหนือระดับน้ำทะเลของสถานที่ที่จะทำผลิตภัณฑ์

หน้าที่ของสิ่งช่วยให้ขึ้นฟูต่อผลิตภัณฑ์

1.ช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีความเบา ขึ้นฟู ง่ายต่อการขบเคี้ยว

2.ผลิตภัณฑ์ที่ใส่สารเหล่านี้จะมีลักษณะเนื้อในเป็นรูโปร่ง ดังนั้นน้ำย่อยจึงสัมผัสกับอาหารได้หมด ทำให้ย่อยง่ายขึ้น

3.ทำให้ผลิตภัณฑ์มีความน่ารับประทานและอร่อย

วิธีการทดลอง

1.เตรียมส่วนผสมผงฟูตามสูตร

สูตรผงฟูปกติ		สูตรผงฟูดัดแปร	
ส่วนผสม	อัตราส่วน	ส่วนผสม	อัตราส่วน
โซเดียมไบคาร์บอเนต	27.27	โซเดียมไบคาร์บอเนต	27.27
โซเดียมแอซิดไพโรฟอสเฟต	38.18	โมโนแคลเซียมฟอสเฟต	38.18
แป้งมันสำปะหลัง	21.82	แป้งมันสำปะหลัง	21.82
แป้งสาลี	12.73	แป้งสาลี	12.73

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

2.นำผงฟูที่ได้แต่ละสูตรมาผสมเป็นแป้งชุบทอดตามอัตราส่วน

3.นำแป้งมาผสมกับน้ำตามอัตราส่วนแป้ง 100g : น้ำ 150 ml. แล้วคนแป้งผสมกับน้ำให้เข้ากันเป็นเนื้อเดียวกัน

4.ตั้งน้ำมันให้เดือด โดยควบคุมอุณหภูมิของน้ำมันไว้ที่ 200 °C

5.นำแม่พิมพ์จุ่มลงไปให้ท่วมน้ำมัน ทิ้งไว้ประมาณ 1 นาที แล้วยกขึ้นมา

6.เทแป้งที่ผสมแล้วที่มีน้ำหนักแน่นอนลงไปในแม่พิมพ์ ทอดจนแป้งเหลืองและแป้งหลุดออกจากพิมพ์

7.ตักขึ้นให้สะเด็ดน้ำมัน วางใส่จานที่รองด้วยกระดาษซับน้ำมัน

8.บันทึกลักษณะที่ปรากฏและวัดขนาดการขึ้นฟู โดยการวัดด้วยเวอร์เนียร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ผลการทดลอง

ตารางที่ 5 แสดงผลการเปรียบเทียบคุณภาพสูตรผงฟู

ตัวอย่าง / ค่าที่วัดได้	ผงฟูปกติ				ผงฟูดัดแปร				ผงฟูบริษัทโฟร์ฟูดส์			
	ครั้งที่1	ครั้งที่2	ครั้งที่3	เฉลี่ย	ครั้งที่1	ครั้งที่2	ครั้งที่3	เฉลี่ย	ครั้งที่1	ครั้งที่2	ครั้งที่3	เฉลี่ย
ความชื้นก่อนอบ	14.26	14.61	14.45	14.44	22.59	22.34	23.99	22.97	16.47	16.08	16.09	16.21
ความชื้นหลังอบ	13.08	13.73	13.70	13.50	21.30	21.50	22.80	21.87	12.86	12.08	12.86	12.60
ก๊าซ	19.00	16.50	17.00	17.50	15.00	14.00	14.30	14.43	16.00	15.00	16.50	15.83
pH	6.86	6.87	6.89	6.87	7.28	7.32	7.33	7.31	6.87	6.88	6.90	6.88

ตารางที่ 6 แสดงประสิทธิภาพการขึ้นฟูด้วยการวัดด้วยเวอร์เนียร์

สูตร	ความฟู (วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง, mm.)
ผงฟูปัจจุบัน	22.62
ผงฟูดัดแปร	20.7
ผงฟูโฟร์ฟูดส์	18.42

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ

จากการวิเคราะห์ผลด้วย ANOVA พบว่า ค่าความชื้น, pH, gas และความฟูของผงฟูทั้ง 3 สูตรแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เมื่อทำการวิเคราะห์ความแตกต่างพบว่า ผงฟูสูตรดัดแปรให้ค่าความชื้นมากที่สุด(22.97) รองลงมาคือผงฟูบริษัทโฟร์ฟูดส์(16.21) และผงฟูปกติเป็นผงฟูที่มีความชื้นน้อยที่สุด(14.44) ค่า pH ของผงฟูสูตรปกติ(6.87)และของบริษัทโฟร์ฟูดส์(6.88) ไม่แตกต่างกัน แต่ผงฟูทั้ง 2 สูตรมีค่า pH แตกต่างจากสูตรดัดแปร(7.31) ค่าGas ของผงฟูทั้ง 3 สูตร พบว่า ผงฟูสูตรดัดแปร(14.43)และผงฟูบริษัทโฟร์ฟูดส์(15.83)มีค่า Gas ไม่แตกต่างกันและค่า Gas ของผงฟูบริษัทโฟร์ฟูดส์ก็ไม่แตกต่างจากผงฟูสูตรปัจจุบัน(17.50) แต่ผงฟูสูตรปัจจุบันแตกต่างจากผงฟูสูตรดัดแปร และค่าการขึ้นฟูของผงฟูทั้ง 3 สูตร พบว่า ผงฟูสูตรปัจจุบันฟูมากที่สุด(22.62mm.) รองลงมา คือผงฟูสูตรดัดแปร(20.70mm.) และผงฟูบริษัทโฟร์ฟูดส์มีความสามารถในการขึ้นฟูต่ำที่สุด(18.72mm.)

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองเตรียมสูตรผงฟู 3 สูตร เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพของผงฟูทางกายภาพในด้านความชื้น, ก๊าซ, pH และความฟู พบว่า ผงฟูทั้ง 3 สูตรให้ผลการทดลองแตกต่างกันทั้ง 3 สูตร โดยผงฟูสูตรปัจจุบันที่ใช้อยู่ในโรงงานมีคุณภาพดีที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับผงฟูแต่ละสูตร เนื่องจากผงฟูสูตรปัจจุบันเป็นผงฟูที่มีส่วนผสมของโซเดียมแอซิดไพโรฟอสเฟต ซึ่งเป็นผงฟูที่เกิดปฏิกิริยาค่อนข้างช้า จึงมีการสูญเสียแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ระหว่างการผสมน้อยกว่าผงฟูชนิดอื่น ผงฟูสูตรดัดแปรจะมีลักษณะคล้ายกับผงฟูสูตรปัจจุบันแต่มีข้อเสียตรงที่เมื่อผสมแป้งกับน้ำแล้วจะมีการเปลี่ยนแปลงสีของแป้งชุบทอด อีกทั้งสารที่คงเหลือจากปฏิกิริยาจะให้รสขมเล็กน้อย ผงฟูของบริษัทโฟร์ฟูดส์เป็นผงฟูชนิดที่ให้ปฏิกิริยารวดเร็วหรือที่เรียกว่าผงฟูกำลังหนึ่ง ผงฟูชนิดนี้จะผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมาทันทีในขณะที่ผสม และจะผลิตก๊าซออกมาอย่างรวดเร็วในระหว่างที่รอทอดอาหารทำให้อาหารที่ได้มีลักษณะไม่ฟูกรอบ ดังรูปที่แสดงในภาคผนวกรูปภาพ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

เรื่อง ศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลิตภัณฑ์แป้งชุบทอด ระหว่างการเก็บรักษา

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางด้านกายภาพของผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการเก็บรักษาในระยะเวลาต่างๆ
2. เพื่อตรวจหาการเปลี่ยนแปลงของจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการเก็บรักษาในระยะเวลาต่างๆ

บทนำ

แป้ง หมายถึง คาร์โบไฮเดรตที่มีองค์ประกอบของคาร์บอน ไฮโดรเจน และออกซิเจนเป็นส่วนใหญ่ มีสิ่งอื่นเจือปน เช่น โปรตีน ไขมัน เกลือแร่ น้อยมาก ส่วนแป้งที่ผลิตทั่วไปที่ยังมีส่วนประกอบอื่นๆ อยู่มาก จะเรียกว่า ฟลาวร์ ตัวอย่างเช่น แป้งข้าวโพด แป้งข้าวสาลีถ้ายังมีส่วนประกอบของโปรตีนสูงจะจัดอยู่ในประเภทฟลาวร์ เรียกว่า corn flour ,wheat flour

องค์ประกอบทางเคมีของแป้งสาลี

1.คาร์โบไฮเดรต

ที่พบมากในแป้งสาลี คือ สตาร์ช , เด็กซ์ทริน และน้ำตาลอิสระชนิดต่าง ๆ รวมทั้งเพนโทแซนและเซลลูโลสซึ่งจะพบในปริมาณน้อย เนื่องจากในขั้นตอนการโม่นั้นจะมีผลทำให้เซลลูโลสและเพนโทแซนซึ่งอยู่ส่วนเปลือกของเมล็ดมากถูกแยกออกไปจากส่วนเนื้อในเมล็ดซึ่งเป็นแป้ง

2.โปรตีน

มี 2 ส่วนใหญ่คือ ส่วนที่เป็นกลูเตนและส่วนที่ไม่เป็นกลูเตนในโด โดยส่วนที่เป็นกลูเตนจะประกอบด้วยโปรตีนที่ละลายได้ในกรดและด่าง 2 ชนิด คือ ไกลอะดินและกลูเตนินในปริมาณใกล้เคียงกัน รวมเป็น 85% ของโปรตีนในแป้งทั้งหมด ส่วนโปรตีนที่ละลายในน้ำและน้ำเกลือคือแอลบูมินและโกลบูลินจะเป็นส่วนที่ไม่ใช่กลูเตน

3.ไขมัน

พบในแป้งสาลีประมาณ 1.4-2.0% เป็นไขมันอิสระครึ่งหนึ่ง(0.8-1.0%) และไขมันเกาะเกี่ยวอีกครึ่งหนึ่ง (0.6-1.0%) ซึ่งประเภทของไขมันทั้งสองชนิดนั้นมีทั้งประเภทมีประจุ และไม่มีประจุ ไขมันที่มีประจุจะมีทั้งชนิด glycolipids และ phospholipids

4.แร่ธาตุ

ที่พบมากคือ โพแทสเซียม , ฟอสฟอรัส , แมกนีเซียม , และแคลเซียม ที่พบในปริมาณน้อยได้แก่ โซเดียม , สังกะสี , เหล็ก , แมงกานีส , ทองแดง โมลิบดินัมและโคบอลท์ เป็นต้น

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

5.วิตามิน

เมื่อทำการโม่ข้าวสาลีให้เป็นแป้งโดยแยกส่วนที่เป็นเปลือกและคัพภะออกไปทำให้เราไม่ได้รับวิตามินอย่างเพียงพอ ดังนั้นจึงมีการออกกฎหมายให้ผู้ผลิตแป้งสาลีเติมวิตามินบี ได้แก่ ไทอะมีน , ไรโบฟลาวิน และไนอะซิน รวมทั้งแร่ธาตุ เหล็ก แคลเซียม และวิตามินดีลงในแป้งที่ผลิตได้

คุณสมบัติของแป้ง

1.การดูดซับน้ำ การพองตัวและการละลาย

เมื่อเติมน้ำลงในแป้งและตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเม็ดแป้งจะดูดซึมน้ำที่เติมจนเกิดภาวะสมดุลระหว่างความชื้นภายในเม็ดแป้งกับน้ำที่เติมและความชื้นในบรรยากาศ ปริมาณน้ำที่ถูกดูดซึมจะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและความชื้นสัมพันธ์ ที่อุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิเจลาทิไนซ์แป้งดิบจะไม่สามารถละลายได้เนื่องจากพันธะไฮโดรเจนซึ่งเกิดจากโมเลกุลของที่อยู่ใกล้ๆกันเชื่อมต่อกันอยู่ แต่เมื่ออุณหภูมิของสารผสมน้ำแป้งสูงกว่าอุณหภูมิเจลาทิไนซ์ พันธะไฮโดรเจนถูกทลายโมเลกุลของน้ำจะเข้ามาจับกับหมู่ไฮดรอกซิลที่เป็นอิสระ เม็ดแป้งเกิดการพองตัวทำให้เกิดการละลาย ความหนืดและความใสเพิ่มขึ้น ปัจจัยที่มีผลต่อการพองตัว และความสามารถในการละลายคือ ชนิดของแป้ง ความแข็งแรง และลักษณะของร่างแหภายในเมล็ดแป้ง สิ่งเจือปนภายในที่ไม่ใช่คาร์โบไฮเดรต ปริมาณน้ำในสารละลายแป้ง และการดัดแปรแป้งทางเคมี รูปแบบในการพองตัว และการละลายของเม็ดแป้งแต่ละชนิดจะมีรูปแบบที่แตกต่างกันไป

ปัจจัยที่มีผลต่อการพองตัวและความสามารถในการละลายของแป้งมีหลายประการ ได้แก่

(1) ชนิดของแป้ง

(2) ความแข็งแรงและลักษณะของร่างแหภายในเม็ดแป้ง

(3) สิ่งเจือปนในเม็ดแป้งที่ไม่ใช่คาร์โบไฮเดรต

(4) คุณสมบัติหลังการดัดแปรทางเคมี

(5) ปริมาณน้ำที่มีอยู่ในสภาวะที่เกิดการพองตัว

2. ความหนืด

ปัจจัยการเกิดความหนืด

ความหนืดเป็นสมบัติเฉพาะตัวที่สำคัญของแป้ง เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อความหนืดของแป้ง ได้แก่ ชนิดของแป้ง และการดัดแปรแป้งด้วยวิธีต่างๆ

การเก็บรักษา

ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงในคุณภาพและสมบัติทางเคมีเชิงฟิสิกส์ที่เปลี่ยนแปลงของแป้งเมื่อเก็บในอายุต่างๆ กัน มีหลายปัจจัยด้วยกัน ทั้งอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ รวมถึงระยะเวลาในการเก็บ เมื่อเก็บไว้ในที่มีความชื้นสัมพัทธ์เพิ่มขึ้น แป้งจะมีการดูดซึมน้ำไว้มากขึ้น และเมื่อความชื้นสัมพัทธ์สูงขึ้นจะทำให้กำลังการพองตัวลดลง ในทางตรงข้ามการเก็บแป้งไว้ในที่

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำทำให้แป้งมีความชื้นต่ำ ทำให้มีความสามารถในการดูดซึมน้ำได้เร็วกว่าแป้งที่เก็บไว้ในที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูง นั่นคือมีค่าดูดซับน้ำสูงกว่า และมีค่าการพองตัวสูงกว่าด้วย อีกทั้งการเก็บไว้ในที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูงจะเสี่ยงต่อการเกิดการเสื่อมเสียเนื่องจากจุลินทรีย์และปฏิกริยาทางชีวเคมีได้

ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์

1.วัตถุดิบ

2.กระบวนการผลิต

3.การเก็บรักษา

ปัจจัยที่ควบคุมอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์

1.ลักษณะของผลิตภัณฑ์

2.สภาพแวดล้อมของผลิตภัณฑ์ในระหว่างการเก็บหรือการขนส่ง

3.คุณสมบัติของภาชนะบรรจุ

ปฏิกิริยาการเสื่อมเสียในแป้ง สามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

1.การเปลี่ยนแปลงทางเคมี (Chemical change) ทำให้เกิดการเสื่อมคุณภาพของแป้งทั้งทางด้านประสาทสัมผัสและด้านโภชนาการของแป้ง หรือความปลอดภัยของแป้งลดลง สามารถตรวจสอบได้จาก sensory quality และ nutritional quality

2.การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ (Physical change) ส่วนใหญ่เกิดจากสิ่งแปลกปลอมหรือสิ่งปลอมปนภายในผลิตภัณฑ์ ซึ่งมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า

3.การเปลี่ยนแปลงทางชีวภาพ (Biological change) แบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกคือ Microbiological ซึ่งเป็นจุลินทรีย์ที่ทำให้แป้งเสื่อมคุณภาพ โดยมีอิทธิพลมาจากสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมแก่การเจริญเติบของจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์ คือ Aw , pH , อาหาร , ความชื้น , อุณหภูมิ , อากาศ และเวลา ส่วนกลุ่มที่สอง คือ Macrobiological ได้แก่ แมลงต่าง ๆ และหนู

แผนการดำเนินงาน

เก็บตัวอย่างแป้งกุ้งทอง 1000 g. ที่เก็บไว้ในปัจจุบัน , 6 เดือน และ 1 ปี

↓

แบ่งตัวอย่างออกเป็น 3 ส่วน เพื่อทำการวิเคราะห์ ดังนี้

ส่วนที่ 1 นำไปวัดความชื้น ด้วยเครื่องวัดความชื้น ที่อุณหภูมิ 130 องศาเซลเซียส

ส่วนที่ 2 นำไปทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส โดยการวิเคราะห์แบบ **A or Not A test** และวิธี **Hedonic Scoring Test**

ส่วนที่ 3 นำไปวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์ เพื่อหาจำนวนของยีสต์และรา โดยวิธี Total Plate Count

↓

รวบรวมข้อมูลในแต่ละส่วนแล้ววิเคราะห์ผลโดย

ส่วนที่ 1 เปรียบเทียบความชื้นของผลิตภัณฑ์แต่ละตัวอย่าง

ส่วนที่ 2 การทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส ทำการทดสอบ 2 แบบ โดยการทดสอบด้วยวิธี **A or Not A test** จะวิเคราะห์โดยใช้ t-test และการทดสอบ **Hedonic Scoring Test** จะวิเคราะห์โดยใช้ Anova F-test

ส่วนที่ 3 คำนวณจำนวนของจุลินทรีย์ว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้หรือไม่ โดยจะต้องไม่เกิน 100 cfu/g

↓

สรุปผลการทดสอบ

1.การวัดความชื้น โดยใช้เครื่องวัดความชื้น ที่อุณหภูมิ 130 องศาเซลเซียส

ผลการทดลอง

ตารางที่ 7 แสดงผลการวิเคราะห์ความชื้นทางสถิติ

Duncan

Type	Moiture
แป้งอายุ 6 เดือน	13.2000[a]
แป้งอายุ 1 ปี	13.2767[a]
แป้งปัจจุบัน	13.3167[a]

วิเคราะห์และสรุปผลการทดลองความชื้นของผลิตภัณฑ์

สมมุติฐาน Ho : ความชื้นของผลิตภัณฑ์ที่เก็บไว้ในระยะเวลาต่างๆ ไม่แตกต่างกัน

Ha : ความชื้นของผลิตภัณฑ์แต่ละอายุการเก็บอย่างน้อย 1 ตัวอย่างมีค่าแตกต่างกัน

จากการเก็บตัวอย่างแป้งกุ้งทองที่เก็บไว้ในระยะเวลาต่างๆ เพื่อนำมาตรวจวัดความชื้นของผลิตภัณฑ์ และนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติ พบว่า ค่า P-value(.279) ซึ่งมากกว่า 0.05 ที่ระดับนัยสำคัญ 95% แสดงว่าค่าความชื้นของแป้งกุ้งทองที่เก็บไว้ในระยะเวลาต่างๆ ไม่แตกต่างกัน จึงยอมรับสมมุติฐาน Ho จึงสามารถสรุปได้ว่า แป้งกุ้งทองสามารถเก็บไว้ได้เป็นเวลา 1 ปี โดยที่ความชื้นของผลิตภัณฑ์แป้งกุ้งทองไม่เปลี่ยนแปลงแป้งที่ผลิตในปัจจุบัน

2.การทดสอบทางคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส

A or not A test

จากการทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส โดยใช้ผู้ทดสอบที่ไม่ได้ผ่านการฝึกฝน ซึ่งวิธีที่ใช้ในการทดสอบคือ A or not A test จากนั้นทำการวิเคราะห์ผลการทดสอบด้วยวิธี Adjusted Chi-Square for pair test แสดงการคำนวณผลในภาคผนวก

วิเคราะห์ผลการทดลอง

เมื่อนำผลการทดสอบ A or not A test ของแป้งตัวอย่างมาคำนวณหาค่า X^2 เพื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติได้ผลดังตาราง

สมมุติฐาน Ho = ตัวอย่างที่ทดสอบมีคุณลักษณะไม่แตกต่างจากแป้งกุ้งทองปัจจุบัน

Ha = ตัวอย่างที่ทดสอบมีคุณลักษณะที่แตกต่างจากแป้งกุ้งทองปัจจุบัน

ตารางที่ 8 แสดงผลการวิเคราะห์ด้วยการคำนวณค่า X^2

อายุการเก็บ				
	6 เดือน		1 ปี	
ปัจจัย	X^2	ผลวิเคราะห์	X^2	ผลวิเคราะห์
สี	6.05	แตกต่างจากแป้งปัจจุบัน	11.25	แตกต่างจากแป้งปัจจุบัน
รสชาติ	4.05	ไม่แตกต่างจากแป้งปัจจุบัน	8.45	แตกต่างจากแป้งปัจจุบัน
ความกรอบ	1.25	ไม่แตกต่างจากแป้งปัจจุบัน	0.05	ไม่แตกต่างจากแป้งปัจจุบัน
การเกาะติด	6.05	แตกต่างจากแป้งปัจจุบัน	8.45	แตกต่างจากแป้งปัจจุบัน

หมายเหตุ จากตาราง Critical Values of Chi-Square ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% มีค่าเท่ากับ 5.41

สรุปและวิจารณ์ผลการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสแบบ A or not A test

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วย A or not A test เพื่อหาความแตกต่างระหว่างแป้งกุ้งทองที่เก็บไว้ในระยะเวลาต่างกัน พบว่าแป้งที่เก็บไว้เป็นเวลา 6 เดือนจะมีลักษณะของสีหลังการทอดและการเกาะติดที่แตกต่างจากแป้งปัจจุบัน ซึ่งอาจเกิดจากระยะเวลาในการทอด ความร้อนของน้ำมัน การควบคุมปัจจัยทั้งสองไม่คงที่ก็จะส่งผลต่อตัวอย่างที่ใช้ทดสอบได้ ซึ่งปัจจัยทั้งสองนั้นสามารถควบคุมได้ในระดับหนึ่งเท่านั้น รสชาติและความกรอบให้ผลไม่แตกต่างจากแป้งปัจจุบัน ตัวอย่างแป้งที่เก็บไว้ 1 ปี จะมีลักษณะของสีหลังการทอด รสชาติ และการเกาะติดที่แตกต่างจากแป้งปัจจุบันส่วนความกรอบนั้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งลักษณะของสีและการเกาะติดนั้นสามารถอธิบายได้ในลักษณะเดียวกันกับแป้งที่เก็บไว้ 6 เดือนแต่รสชาติที่ให้ความแตกต่างนั้นอาจเกิดขึ้นจากการเสื่อมสภาพของแป้งและส่วนประกอบบางตัวในแป้งกุ้งทอง อาจสรุปได้ว่าแป้งกุ้งทองสามารถเก็บไว้ได้นานถึง 6 เดือนโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงรสชาติและความกรอบซึ่งเป็น

ลักษณะสำคัญของแป้งชุบทอด แต่ในระยะเวลาการเก็บ 1 ส่งผลให้รสชาติของแป้งเปลี่ยนแปลงอาจไม่เหมาะกับการนำไปบริโภค

ข้อเสนอแนะ

จากการทดสอบพบว่าแป้งที่เก็บไว้ 1 ปีนั้นมีความแตกต่างจากแป้งในปัจจุบันหลายปัจจัย ซึ่งบางปัจจัยเป็นสิ่งสำคัญต่อลักษณะของแป้งชุบทอดที่ดี เช่นรสชาติ จึงควรทำการตรวจสอบคุณลักษณะอื่นๆ ประกอบ เช่น วิเคราะห์ทางองค์ประกอบทางเคมี การตรวจหาเชื้อจุลินทรีย์ เพื่อหาข้อสรุปว่าจะเป็นอันตรายกับผู้บริโภคหรือไม่

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

การทดสอบโดย Affective Method แบบ Hedonic Scoring Test

ผลการทดลอง

ตารางที่ 9 แสดงการให้คะแนนความชอบตัวอย่างที่ทดสอบแต่ละชนิดแยกตามคุณลักษณะของแครอทชุบแป้งทอดและถั่วฝักยาวชุบแป้งทอด

คนที่	สี			ความกรอบ			รสชาติ			ความชอบโดยรวม		
	P	6M	1Y	P	6M	1Y	P	6M	1Y	P	6M	1Y
1	3	2	4	3	2	4	2	3	4	3	2	4
2	2	1	4	3	1	4	2	2	4	2	2	4
3	2	2	1	2	2	2	1	3	3	2	2	4
4	2	2	2	3	3	4	3	3	3	3	3	3
5	3	2	2	3	2	3	3	2	3	3	2	3
6	3	1	3	3	1	3	2	1	3	3	1	3
7	2	3	1	4	3	2	1	3	2	2	3	4
8	2	2	2	1	2	1	2	1	3	2	2	4
9	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
10	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2
11	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
12	3	3	3	1	1	1	3	3	3	3	3	3
13	1	2	1	3	1	1	3	2	2	3	2	1
14	2	1	3	1	2	1	2	3	2	2	2	2
15	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

คนที่	สี			ความกรอบ			รสชาติ			ความชอบโดยรวม		
	P	6M	1Y	P	6M	1Y	P	6M	1Y	P	6M	1Y
16	4	1	3	4	1	4	4	1	4	4	1	4
17	3	3	3	4	4	4	3	2	2	2	2	2
18	3	3	3	4	2	1	3	3	3	3	3	3
19	3	2	1	4	2	1	4	2	1	4	1	1
20	3	3	2	2	3	3	2	2	3	3	3	2
21	2	3	1	3	3	2	3	2	3	3	3	3
22	3	3	3	3	2	4	3	3	4	3	2	4
23	2	2	3	2	1	3	2	2	3	2	2	3
24	2	3	1	3	3	3	4	4	2	3	3	4
25	3	1	2	3	2	4	3	2	2	3	2	2
26	4	3	3	1	4	4	2	1	1	4	3	4
27	1	1	3	2	3	2	3	4	3	4	2	2
28	3	3	3	4	2	3	3	4	3	1	2	3
29	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3
30	3	1	2	2	1	3	2	2	2	2	2	2

หมายเหตุ; P=แป้งกุ้งทองปัจจุบัน , 6M=แป้งกุ้งทองอายุการเก็บ 6 เดือน , 1Y=แป้งกุ้งทองอายุการเก็บ 1 ปี

Hedonic Scoring test

ผลการทดลอง

วิเคราะห์ผลการทดลอง

จากตารางที่ 2 นำผลมาวิเคราะห์ F-test เพื่อหาความสัมพันธ์ของตัวอย่างที่ทดสอบแต่ละชนิดแยกตามคุณลักษณะ

สมมุติฐาน Ho = ตัวอย่างที่ทดสอบมีคุณลักษณะไม่แตกต่างกัน

Ha = ตัวอย่างที่ทดสอบอย่างน้อย 1 ตัวอย่างมีคุณลักษณะที่แตกต่างกัน

ตารางที่ 10 แสดงผลการวิเคราะห์ DMRT ของคะแนนความชอบเฉลี่ยของคุณลักษณะต่าง ๆ ของตัวอย่างถั่วฝักยาวชุบแป้งทอดและแครอทชุบแป้งทอด

ตัวอย่าง	คะแนนความชอบเฉลี่ยของตัวอย่าง			
	สี^{ns}	ความกรอบ^{ns}	รสชาติ^{ns}	ความชอบโดยรวม*
แป้งปัจจุบัน	2.6^{A}	2.7^{A}	2.63^{A}	2.77^{B}
แป้งอายุ 6 เดือน	2.23^{A}	2.2^{A}	2.5^{A}	2.33^{A}
แป้งอายุ 1 ปี	2.43^{A}	2.67^{A}	2.73^{A}	2.93^{B}

หมายเหตุ ; จากตารางใส่ตัวอักษรหลังตัวเลขบอกความแตกต่างกันทางสถิติ

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (F-value< F ตาราง)

* = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (F-value>F ตาราง)

ค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยของคุณลักษณะต่าง ๆ มาจากผลวิเคราะห์ DMRT จากภาคผนวกการวิเคราะห์ทางสถิติในภาคผนวก

จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติในตารางที่ 5 พบว่าคุณลักษณะความชอบโดยรวมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ส่วนคุณลักษณะด้านสี ความกรอบ รสชาติ พบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ของแต่ละคุณลักษณะ

สรุปและวิจารณ์ผลการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสแบบ Hedonic Scoring test

จากผลการทดสอบโดย Affective Method แบบ Hedonic Scoring Test ของตัวอย่างแป้งกุ้งทองที่อายุการเก็บรักษาต่าง ๆ ได้แก่ แป้งกุ้งทองปัจจุบัน, แป้งกุ้งทองอายุการเก็บ 6 เดือน, แป้งกุ้งทองอายุการเก็บ 1 ปี โดยมีการทดสอบคุณลักษณะทางด้านสี รสชาติ ความกรอบและความชอบโดยรวม โดยให้ผู้ทดสอบชิมแล้วเลือกว่าชอบตัวอย่างไหนมากกว่ากัน ซึ่งใช้ผู้ทดสอบจำนวน 30 คน แล้วนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยวิธีF-test

จากผลการทดสอบโดย Affective Method แบบ Hedonic Scoring Test ของตัวอย่างแป้งกุ้งทองที่อายุการเก็บรักษาต่าง ๆ ในตัวอย่างถั่วฝักยาวชุบแป้งทอดและแครอทชุบแป้งทอด พบว่าคุณลักษณะด้านสี ความกรอบ รสชาติ ให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติของแต่ละคุณลักษณะ จากการวัดความชื้นของแป้งกุ้งทองให้ค่าความชื้นไม่เกิน 14.00% เนื่องจากแป้งกุ้งทองเป็นผลิตภัณฑ์ที่บรรจุอยู่ในซองอะลูมิเนียมฟอยด์ ซึ่งซองอะลูมิเนียมฟอยด์มีคุณสมบัติกันความชื้นได้ดี ทำให้ความชื้นซึมผ่านเข้าไปได้ยาก แป้งกุ้งทองจึงสามารถเก็บรักษาไว้ได้นานโดยไม่เกิดการเสื่อมเสียเร็วกว่าปกติและไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะทางกายภาพ ทั้งด้านสี รสชาติ ความกรอบ ดังนั้นแป้งกุ้งทองที่มีอายุการเก็บเป็นเวลา 1 ปี จึงมีความเหมาะสมอยู่เพราะการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะต่างๆยังสามารถยอมรับได้ ส่วนความชอบโดยรวมให้ผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ทั้งนี้เนื่องจากการทดสอบทางประสาทสัมผัสกับพนักงาน แล้วพนักงานเกิดการเข้าใจผิดกับแบบฟอร์มที่นำมาให้ทดสอบ ผลการทดสอบที่ได้จึงเป็นข้อมูลที่ผิดพลาดบ้างเล็กน้อย แต่แป้งกุ้งทองปัจจุบันและแป้งกุ้งทองที่มีอายุการเก็บ 1 ปี ให้ผลความชอบโดยรวมเหมือนกัน คุณภาพของแป้งจึงยังอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ เพราะแป้งกุ้งทองที่มีอายุการเก็บ 1 ปี ยังให้ผลการยอมรับทางประสาทสัมผัสที่ไม่ต่างไปจากแป้งกุ้งทองปัจจุบัน

ข้อเสนอแนะ

1. ในการทดสอบการชิมควรจัดสถานที่ให้เหมาะสม เพื่อให้ผู้ทดสอบชิมได้มีความเป็นส่วนตัว เนื่องจากอาจทำให้ผู้ทดสอบขาดสมาธิในการทดสอบชิม อาจส่งผลให้ผลที่ได้คลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง
2. ก่อนที่จะมีการทดสอบจริง ควรมีการฝึกหัดให้พนักงานเข้าใจการทดสอบทางประสาทสัมผัสอย่างแท้จริง เพื่อป้องกันการเข้าใจผิดพลาดแล้วจะส่งผลถึงการให้ข้อมูลที่คลาดเคลื่อนได้

3.การวิเคราะห์ทางชีวภาพ

ตารางที่ 11 แสดงจำวนโคโลนีของเชื้อยีสต์ราในแป้งกุ้งทองที่ระยะเวลาการเก็บต่างๆ

ตัวอย่าง	จำนวนโคโลนี (cfu/g)
Control	-
แป้งปัจจุบัน	290
แป้ง 6 เดือน	2,800
แป้ง 1 ปี	5,066

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดสอบทางชีวภาพ โดยการหาเชื้อยีสต์และราในตัวอย่างแป้งกุ้งทองที่มีระยะเวลาในการเก็บต่างๆ พบว่าแป้งกุ้งทองปัจจุบันมีจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ 290 cfu/g แป้งกุ้งทองอายุ6 เดือนมีจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ 2,800 cfu/g แป้งกุ้งทองอายุ 1 ปีมีจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ 5,066 cfu/g ซึ่งระดับจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ที่สามารถยอมรับได้อยู่ที่ 100 cfu/g ซึ่งแสดงว่าแป้งทั้ง 3 ชนิดไม่ผ่านเกณฑ์การทดสอบทางชีวภาพ แต่เนื่องจากการทดสอบด้านอื่นๆ เช่น การทดสอบทางประสาทสัมผัสตัวอย่างแป้งปัจจุบันและ 6 เดือนยังอยู่ในเกณฑ์สามารถยอมรับได้ ส่วนแป้งที่มีระยะเวลาการเก็บ 1 ปี มีความแตกต่างในด้านรสชาติและความชอบโดยรวมอีกทั้งยังมีการตรวจพบสิ่งแปลกปลอมทางชีวภาพในแป้งจึงสามารถสรุปได้ว่าแป้งกุ้งทองมีอายุการเก็บไม่เกิน 1 ปี

ข้อเสนอแนะ

ควรบริโภคแป้งกุ้งทองก่อน 1 ปีและควรเก็บไว้ให้พ้นจากแสงและความชื้นเพราะจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของแป้ง เนื่องจากแป้งกุ้งทองมีสวนผสมของแป้งข้าวเจ้าจึงเป็นแป้งที่มีความเหมาะสมกับการใช้ชุบทอดอาหารประเภทผักมากกว่าเนื้อสัตว์ ส่วนเนื้อสัตว์ควรใช้แป้งโคกิในการชุบทอดเพราะมีส่วนประกอบของแป้งสาลีจึงทำให้อาหารที่ผ่านการชุบทอดมีความกรอบและเพิ่มความนุ่มอร่อยให้กับอาหาร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 3
สรุปผลการปฏิบัติงาน

การปฏิบัติงานในบริษัท มาลินี ฟูดส์ โปรดักส์ ในแผนกควบคุมคุณภาพและพัฒนาผลิตภัณฑ์ นั้นส่งผลให้เกิดประโยชน์ในหลายๆด้าน ดังนี้

1. ด้านสังคม

- ได้รู้จักการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมและผู้ร่วมงานในบริษัท
- ได้เข้าใจการทำงานจริง และชีวิตประจำวันในการทำงาน
- ได้ฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น

2. ด้านทฤษฎี

- ได้รับความรู้เกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพอาหารประเภทแป้ง
- ได้รับความรู้เกี่ยวกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์
- ศึกษาการเปรียบเทียบเครื่องวัดความชื้นกับวิธีมาตรฐาน
- ศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของผงฟูที่มีการปรับปรุงสูตร
- ศึกษาการหาอายุการเก็บของแป้ง
- การตรวจวิเคราะห์หาเชื้อจุลินทรีย์

3. ด้านปฏิบัติ

- ตรวจคุณภาพของวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ของโรงงาน
- จัดเก็บข้อมูลเพื่อนำมาพัฒนาผลิตภัณฑ์
- ทำการเปรียบเทียบเครื่องวัดความชื้นกับวิธีมาตรฐาน
- ทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของผงฟูที่มีการปรับปรุงสูตร
- วิเคราะห์หาเชื้อจุลินทรีย์ในวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์
- วิเคราะห์หาอายุการเก็บของแป้ง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 4
ปัญหาและข้อเสนอแนะ

จากการปฏิบัติงานในแผนกควบคุมคุณภาพและพัฒนาผลิตภัณฑ์ภายในบริษัท มาลินีฟูดส์ โปรดักส์ เป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์ ได้นำความรู้ที่ศึกษาขณะอยู่ที่มหาวิทยาลัยมาประยุกต์ใช้กับการทำงานในสถานประกอบการจริง อีกทั้งได้รับความรู้ใหม่ๆจากการทำงานและสามารถนำความรู้ที่ได้นั้นไปปรับใช้ในการทำงานจริงในอนาคตต่อไป จากการปฏิบัติงานในสถานประกอบการจริง ทำให้พบปัญหาและอุปสรรคบางประการ คือ

1. การปรับตัวในระยะเริ่มต้นของการทำงาน จากการเรียนในมหาวิทยาลัยจึงทำให้เคยชินกับการทำงานเป็นกลุ่มทำให้ไม่กล้าที่จะตัดสินใจในการทำงานเพียงลำพัง แต่เมื่อได้รับคำแนะนำจาก Job Supervisor ทำให้กล้าตัดสินใจในการทำงานมากขึ้น อีกทั้งสามารถปรับตัวเข้ากับระบบการทำงานได้ในระยะเวลาต่อมา

2. จากการปฏิบัติงานจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ แต่เนื่องจากอุปกรณ์เหล่านั้นไม่เพียงพอกับการทำงาน ทำให้การปฏิบัติงานล่าช้า ซึ่งได้ปรึกษาปัญหากับ Job Supervisor และดำเนินการแก้ไขปัญหาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานในห้องปฏิบัติการ

3. การพัฒนาผลิตภัณฑ์จำเป็นจะต้องมีการทดสอบความชอบของผู้บริโภคจากการทำการทดสอบทางประสาทสัมผัส เนื่องจากโรงงานมีข้อจำกัดในเรื่องสถานที่ที่ใช้ในการทดสอบซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญที่ส่งผลต่อผลการทดสอบที่ได้รับ จึงทำการทดสอบโดยประยุกต์ใช้วัสดุจัดทำสถานที่ให้เหมาะสมกับการทดสอบทางประสาทสัมผัส

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

เอกสารอ้างอิง

กล้าณรงค์ ศรีรอดและเกื้อกูล ปิยะจอมขวัญ.(2546).**เทคโนโลยีของแป้ง.**สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.กรุงเทพฯ.

ลักขณา รุจนะไกรกานต์ และนิธิยา รัตนาปนนท์. 2531. **หลักการวิเคราะห์อาหาร.** ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ศิริชัย พงษ์วิชัย. 2539. **การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติคอมพิวเตอร์.** พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุวิมล กีรติพิบูล.2546.**ระบบประกันคุณภาพด้านความปลอดภัยของอาหาร (HACCP).** พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

อรอนงค์ นัยวิกุล. 2532. **เคมีทางธัญญาหาร.** กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

MASTER SHEET

Judge	Sample code and order of serving							Total corect
Total corect								

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

แบบสอบถาม A or not A test

ชื่อ _____

วันที่ _____

คำแนะนำ : กรุณาชิมตัวอย่าง A ก่อนและชิมตัวอย่างจากซ้ายไปขวา ถ้าตัวอย่างที่ทำการทดสอบนั้นเหมือนกับตัวอย่าง A ใส่เครื่องหมาย○ ลงในช่องว่างและใส่เครื่องหมาย X ถ้าตัวอย่างที่ทำการทดสอบนั้นต่างจากตัวอย่าง A

	.....	.....
สี	.....	.....
รสชาติ	.....	.....
ความกรอบ	.....	.....
การเกาะติด	.....	.....

แบบสอบถาม A or not A test

ชื่อ _____

วันที่ _____

คำแนะนำ : กรุณาชิมตัวอย่าง A ก่อนและชิมตัวอย่างจากซ้ายไปขวา ถ้าตัวอย่างที่ทำการทดสอบนั้นเหมือนกับตัวอย่าง A ใส่เครื่องหมาย○ ลงในช่องว่างและใส่เครื่องหมาย X ถ้าตัวอย่างที่ทำการทดสอบนั้นต่างจากตัวอย่าง A

	.....	.....
สี	.....	.....
รสชาติ	.....	.....
ความกรอบ	.....	.....
การเกาะติด	.....	.....

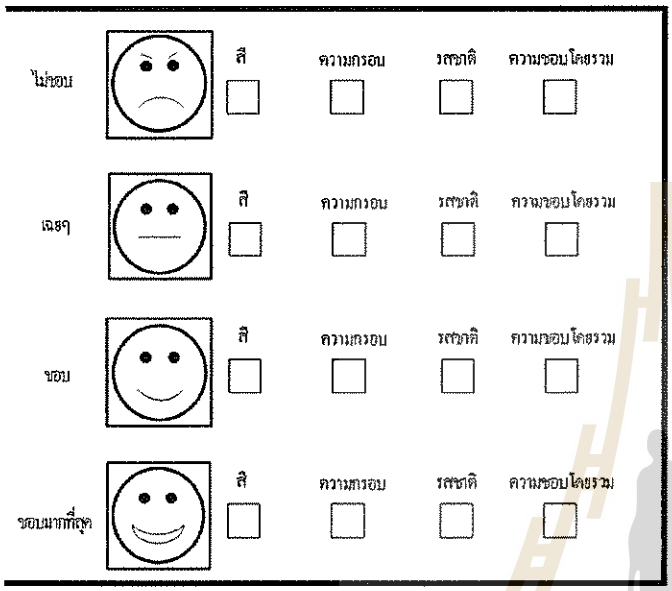
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ชื่อ _____

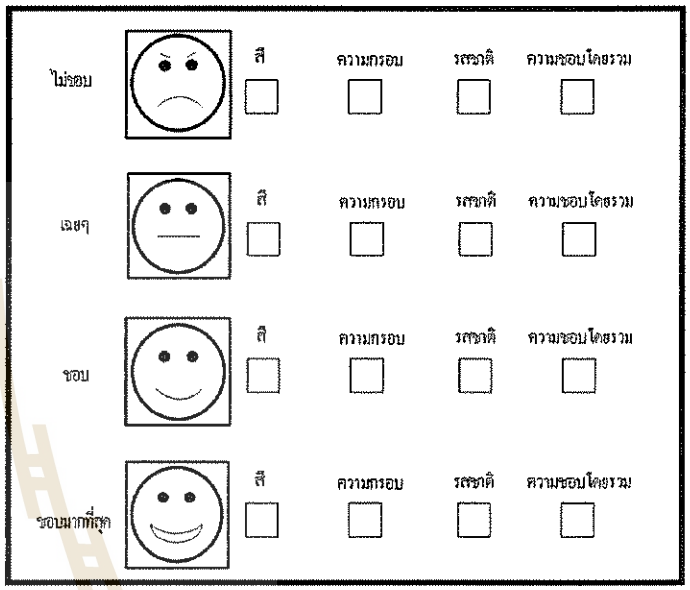
วันที่ _____

คำแนะนำ : บ้วนปากด้วยน้ำก่อนทดสอบแต่ละตัวอย่าง ชิมตัวอย่างที่อยู่ทางด้านซ้ายก่อนแล้วจึงชิมตัวอย่างที่อยู่ทางขวามือตามลำดับ หลังจากนั้นกรุณาตอบแบบสอบถามตามความรู้สึกของท่านโดย x ลงในช่องสี่เหลี่ยมที่กำหนดให้

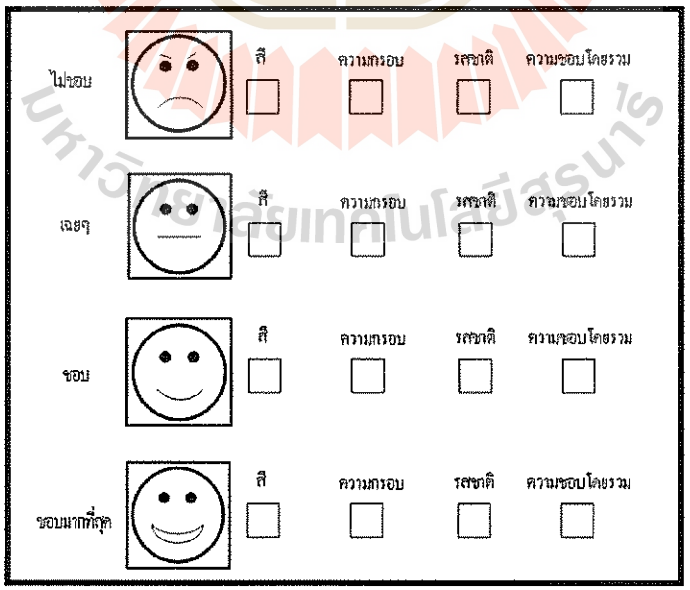
.....



.....



.....



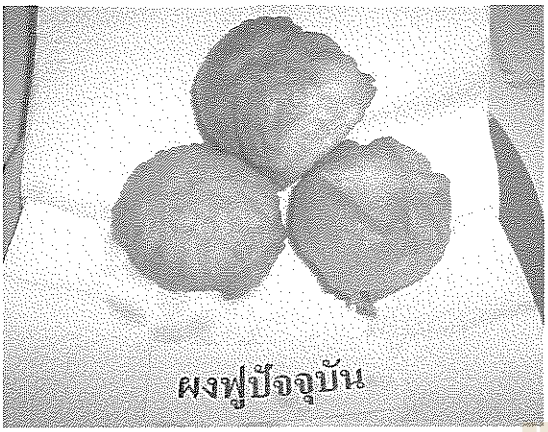
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

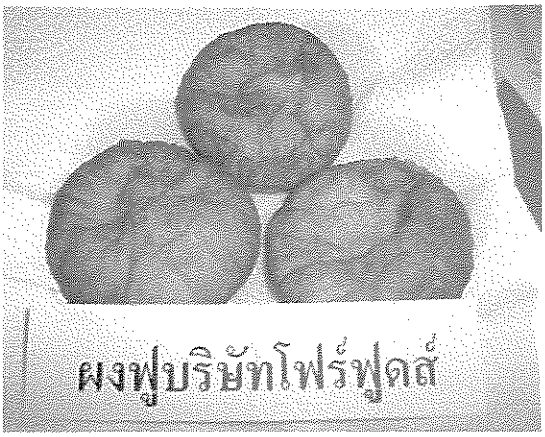
ภาคผนวกรูปภาพ

1. แป้งกุ้งทองอายุการเก็บต่างๆ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

2. การทดสอบผงฟู





ผลการทดลองเรื่องการสอบเทียบเครื่องวัดความชื้น

แป้งโกกิ 150 กรัม

ผลการวิเคราะห์หาปริมาณความชื้นของตัวอย่างด้วยวิธีมาตรฐาน

น้ำหนักภาชนะ	น้ำหนักภาชนะรวมน้ำหนักตัวอย่างก่อนอบ	น้ำหนักภาชนะรวมน้ำหนักตัวอย่างหลังอบ	ผลต่างน้ำหนักตัวอย่างก่อนอบ และหลังอบ	% ความชื้น
19.18	22.18	21.79	0.39	13
22.37	25.49	25.09	0.4	12.82
22.68	25.78	25.39	0.39	12.58

ผลการวิเคราะห์หาปริมาณความชื้นของตัวอย่างด้วยเครื่องวัดความชื้น

เครื่องวัดความชื้น	%ความชื้น			
	1	2	3	เฉลี่ย
รุ่น Sartorius MA30	13.43	13.42	13.24	13.36
รุ่น AND Mx-50	12.96	13.03	13.03	13.01

แป้งโกกิ 500 กรัม

ผลการวิเคราะห์หาปริมาณความชื้นของตัวอย่างด้วยวิธีมาตรฐาน

น้ำหนักภาชนะ	น้ำหนักภาชนะรวมน้ำหนักตัวอย่างก่อนอบ	น้ำหนักภาชนะรวมน้ำหนักตัวอย่างหลังอบ	ผลต่างน้ำหนักตัวอย่างก่อนอบ และหลังอบ	% ความชื้น
20.00	23.09	22.71	0.38	12.30
20.46	23.59	23.21	0.38	12.14
19.30	22.41	22.04	0.37	11.90

ผลการวิเคราะห์หาปริมาณความชื้นของตัวอย่างด้วยเครื่องวัดความชื้น

เครื่องวัดความชื้น	%ความชื้น			
	1	2	3	เฉลี่ย
รุ่น Sartorius MA30	12.64	12.93	12.76	12.78
รุ่น AND Mx-50	12.94	12.82	12.61	12.79

แป้งสาลี

ผลการวิเคราะห์หาปริมาณความชื้นของตัวอย่างด้วยวิธีมาตรฐาน

น้ำหนักภาชนะ	น้ำหนักภาชนะรวมน้ำหนักตัวอย่างก่อนอบ	น้ำหนักภาชนะรวมน้ำหนักตัวอย่างหลังอบ	ผลต่างน้ำหนักตัวอย่างก่อนอบ และหลังอบ	% ความชื้น
20.69	23.72	23.35	0.37	12.21
22.34	25.48	25.10	0.38	12.10
22.67	25.69	25.31	0.38	12.58

ผลการวิเคราะห์หาปริมาณความชื้นของตัวอย่างด้วยเครื่องวัดความชื้น

เครื่องวัดความชื้น	%ความชื้น			
	1	2	3	เฉลี่ย
รุ่น Sartorius MA30	13.30	13.48	13.30	13.36
รุ่น AND Mx-50	13.30	13.40	13.39	13.36

ผลการทดลอง

เรื่อง ศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลิตภัณฑ์แป้งชุบทอดระหว่างการเก็บรักษา

ตารางที่ 1 แสดงผลการวัดความชื้นของผลิตภัณฑ์ที่เก็บไว้ในระยะเวลาต่าง ๆ

ผลิตภัณฑ์	% ความชื้น			เฉลี่ย
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	
ปัจจุบัน	13.27	13.35	13.33	13.32
6 เดือน	13.34	13.13	13.13	13.2
1 ปี	13.21	13.3	13.32	13.28

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของการวัดความชื้นของผลิตภัณฑ์ที่เก็บไว้ในระยะเวลาต่าง ๆ

ANOVA

Source	df	Type III Sum of Squares	Mean Square	F	Sig.
TYPE	2	2.109E-02	1.054E-02	1.592^{ns}	.279
Error	6	3.973E-02	6.622E-03		
Total	8	6.082E-02			

a R Squared = .347 (Adjusted R Squared = .129)

แสดงผลการทดสอบทางคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Color

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
TYPE	2.022	2	1.011	1.518	.225
Error	57.933	87	.666		
Total	59.956	89			

a R Squared = .034 (Adjusted R Squared = .012)

Color

Duncan

TYPE	
6 month	2.2333A
1 year	2.4333A
present	2.6000A

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Crisp

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
TYPE	4.689	2	2.344	2.435	.094
Error	83.767	87	.963		
Total	88.456	89			

a R Squared = .053 (Adjusted R Squared = .031)

Crisp

Duncan

TYPE	
6 month	2.2000A
1 year	2.6667A
present	2.7000A

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Taste

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
TYPE	.822	2	.411	.635	.532
Error	56.333	87	.648		
Corrected Total	57.156	89			

a R Squared = .014 (Adjusted R Squared = -.008)

Taste

Duncan

TYPE	
6 month	2.5000A
1 year	2.6333A
present	2.7333A

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Total

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
TYPE	5.756	2	2.878	4.824	.010
Error	51.900	87	.597		
Total	57.656	89			

a R Squared = .100 (Adjusted R Squared = .079)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Total

Duncan

TYPE	
6 month	2.3333A
1 year	2.7667B
present	2.9333B

ผลการทดสอบ A or not A

อายุการเก็บ				
	6 เดือน		1 ปี	
	ถูก	ผิด	ถูก	ผิด
สี	4	16	4	18
รสชาติ	5	15	5	17
ความกรอบ	7	13	7	11
การเกาะติด	4	16	4	17

ตัวอย่างการคำนวณ Adjusted X^2

ตัวอย่างแป้งกุ้งทองอายุการเก็บ 6 เดือน

Ho : ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างตัวอย่างทั้งสอง

Ha : มีความแตกต่างกันระหว่างตัวอย่างทั้งสอง

สี

$$X^2 = \frac{[0.5 - (O_1 - E_1)]^2}{E_1} + \frac{[0.5 - (O_2 - E_2)]^2}{E_2}$$

O_1 = จำนวน Correct identification หรือ จำนวนที่เลือก treatment 1

O_2 = จำนวน Incorrect identification หรือ จำนวนที่เลือก treatment

E_1 = จำนวนที่คาดว่าเลือกถูก (Expected number of correct identification)

E_2 = จำนวนที่คาดว่าเลือกผิด (Expected number of incorrect identification)

O –E = จะต้องให้ค่าเป็น positive integer เสมอสำหรับ adjusted X^2

$$X^2 = \frac{[\,0.5 - (4 - 10\,)]^2}{10} + \frac{[\,0.5 - (16 - 10\,)]^2}{10}$$

$$= 6.05$$

ค่า X^2 ที่คำนวณได้มากกว่าค่าที่ได้จากตารางที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (2.71) แสดงว่าแป้งกุ้งทองอายุการเก็บ 6 เดือนมีสีแตกต่างกับแป้งกุ้งทองปัจจุบันอย่างมีนัยสำคัญ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ผลการทดลองทางชีวภาพ

ตัวอย่าง / จำนวนโคโลนี	ระดับความเจือจาง								
	10^{-1}			10^{-2}			10^{-3}		
	ครั้งที่1	ครั้งที่2	ครั้งที่3	ครั้งที่1	ครั้งที่2	ครั้งที่3	ครั้งที่1	ครั้งที่2	ครั้งที่3
แป้งปัจจุบัน	22	36	18	2	7	10			
แป้ง 6 เดือน	52	67	40	28	12	19	2	1	5
แป้ง 1 ปี	นับไม่ได้	นับไม่ได้	นับไม่ได้	66	52	34	13	7	3
Control	-	-	-	-	-	-	-	-	-

แสดงวิธีการคำนวณจำนวนจุลินทรีย์(cfu/g.)

ตัวอย่างแป้งกุ้งทองที่เก็บไว้เป็นเวลา 1 ปี

ที่ระดับความเจือจาง 10^{-2}

$$\text{จำนวนโคโลนี(cfu/g)} = \frac{[\ \sum C\ ]}{(N_1 x1)+(N_2 x0.1)+(N_3 x0.01)} \times d$$

เมื่อ $\sum C$ = ผลรวมของโคโลนีทุกระดับความเจือจางที่สามารถนับได้

N_1 = จำนวนซ้ำที่ระดับความเจือจางแรก

N_2 = จำนวนซ้ำที่ระดับความเจือจางที่สอง

N_3 = จำนวนซ้ำที่ระดับความเจือจางที่สาม

d = ระดับความเจือจางที่สามารถนับจำนวนโคโลนีได้

$\therefore$ จำนวนโคโลนี(cfu/g) $= \frac{66+52+34}{3} \times 100$

$= 5{,}066$ cfu/g

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

เรื่องการพัฒนาสูตรผงฟู

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ

1.Moiture

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Moisture

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
TYPE	121.660	2	60.830	209.526**	.000
Error	1.742	6	.290		
Total	2999.221	9			

Moisture

Duncan

TYPE	Moisture
ผงฟูปกติ	14.4400[A]
ผงฟูบริษัทโฟร์ฟูดส์	16.2133[B]
ผงฟูดัดแปร	22.9733[C]

2. Gas

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Gas

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
TYPE	14.142	2	7.071	8.169	.019
Error	5.193	6	.866		
Total	19.336	8			

a R Squared = .731 (Adjusted R Squared = .642)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Gas

Duncan

TYPE	Gas
ผงฟูดัดแปร	14.4333
ผงฟูบริษัทโฟร์ฟูดส์	15.8333
ผงฟูปกติ	17.5000

3. pH

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: pH

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
TYPE	.373	2	.186	479.343	.000
Error	2.333E-03	6	3.889E-04		
Total	.375	8			

a R Squared = .994 (Adjusted R Squared = .992)

pH

Duncan

TYPE	pH
ผงฟูปกติ	6.8733[A]
ผงฟูบริษัทโฟร์ฟูดส์	6.8833[A]
ผงฟูดัดแปร	7.31[B]

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

4. Dough

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Dough

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
TYPE	26.527	2	13.264	130.819	.000
Error	.608	6	.101		
Total	27.136	8			

a R Squared = .978 (Adjusted R Squared = .970)

Dough

Duncan

TYPE	Dough
ผงฟูบริษัทโฟร์ฟูดส์	18.4167[A]
ผงฟูดัดแปร	20.7000[B]
ผงฟูปกติ	22.6167[C]

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี