

รายงาน  
การปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

จัดทำโดย

นางสาวพัชรินทร์ นาคบุตร B4551478

นางสาวธิดาวัลย์ โพธิ์จิตร B4551782

ปฏิบัติงาน ณ บริษัท เฟรชมิต ฟู้ด โปรดักส์ จำกัด  
ระหว่างวันที่ 29 สิงหาคม 2548 ถึง 16 ธันวาคม 2548

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548  
สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

วันที่ 21 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2548

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร

ตามที่ นางสาวพัชรินทร์ นาคบุตร และ นางสาวธิดาวัลย์ โพธิ์จิตร นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ได้ไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ตั้งแต่วันที่ 29 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2548 ถึง วันที่ 16 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2548 ในตำแหน่งพนักงานพัฒนาผลิตภัณฑ์ ณ บริษัท เฟรชมิต ฟู้ด โปรดักส์ จำกัด และได้รับมอบหมายงานจาก Job Supervisor ให้ทำโครงการและทำรายงานปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

บัดนี้ การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้สิ้นสุดลงแล้ว ข้าพเจ้าจึงขอส่งรายงานดังกล่าวพร้อมกันนี้ จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

นางสาวพัชรินทร์ นาคบุตร

นางสาวธิดาวัลย์ โพธิ์จิตร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

## กิตติกรรมประกาศ

การที่ข้าพเจ้าได้มาปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ บริษัท เฟรชมาร์ท ซูเปอร์มาร์เก็ต จำกัด ตั้งแต่วันที่ 29 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2548 ถึง วันที่ 16 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2548 ส่งผลให้ข้าพเจ้าได้รู้จักการประสานงาน การทำงานร่วมกับผู้อื่น การวางตัว อีกทั้งได้รับความรู้และประสบการณ์ต่างๆ ที่มีค่ามากมาย สำหรับรายงานวิชาสหกิจศึกษานี้สำเร็จลงได้ด้วยดีจากความร่วมมือและสนับสนุนจากหลายฝ่าย ดังนี้

1. คุณจิตติพัฒน์ ควงพลอย ตำแหน่งผู้จัดการทั่วไป ที่เห็นความสำคัญของระบบการศึกษาแบบสหกิจศึกษา และได้ให้โอกาสที่มีคุณค่าแก่ข้าพเจ้า

2. คุณกฤติยา เหมบุตร ตำแหน่งหัวหน้าแผนกพัฒนาผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็น Job Supervisor ที่ให้ความรู้ คอยช่วยเหลือและให้คำปรึกษา

3. คุณเอารมณี เมฆทอง ตำแหน่งผู้ช่วยหัวหน้าหน่วยพัฒนาผลิตภัณฑ์ ที่ตรวจงานและแก้ไขงานให้ และบุคคลท่านอื่นๆ ที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือและความเป็นกันเอง

ข้าพเจ้าใคร่ขอขอบพระคุณผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลในการทำรายงานฉบับนี้ จนเสร็จสมบูรณ์ ตลอดจนการดูแลและให้ความเข้าใจเกี่ยวกับชีวิตการทำงานจริง ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้

คณะผู้จัดทำ



### บทคัดย่อ

บริษัท เฟรชมีท ฟู้ด โปรดักส์ จำกัด เป็นบริษัทพัฒนาผลิตภัณฑ์แปรรูปจากเนื้อสุกรและทำการตลาดผลิตภัณฑ์สุกร จากการศึกษาที่ได้เข้าไปปฏิบัติงานในโครงการสหกิจศึกษา ณ บริษัท เฟรชมีท ฟู้ด โปรดักส์ จำกัด ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติหน้าที่ในแผนกพัฒนาผลิตภัณฑ์ (Research and Development) ซึ่งในการเข้าไปปฏิบัติงานนั้นได้วางแผนการทดลองและทำการทดลองโครงการต่างๆ ดังนี้

- การปรับปรุงขนาดของวัตถุดิบ (ขนาดของชิ้นเนื้อ) ที่ใช้ในการผลิตสินค้า
- การขยายขนาดการผลิตสินค้า
- ทดลองหาน้ำหนักสุทธิ (net weight) ของสินค้าทั้งสถานะแช่เย็นและแช่แข็งเพื่อกำหนด ค่าเพื่อสำหรับการบรรจุ
- การทดลองใช้บรรจุภัณฑ์ใหม่ (ถุง) ในการบรรจุสินค้า
- การทดลองหาช่วงน้ำหนักที่ยอมรับ ได้ของ Premix
- ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับ ไอโซนในการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์
- ศึกษาวิธีฆ่าเชื้อของวัตถุดิบ (สด) ก่อนนำไปผลิต

นอกจากนี้ยังได้ศึกษาถึงหลักเกณฑ์ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์, กระบวนการผลิตสินค้า, การกำหนดสเปกสินค้า, ขั้นตอนการทำงานและการประสานงานกับแผนกต่างๆ ในบริษัท เป็นต้น

## สารบัญ

|                                                                                                       | หน้า |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| จดหมายนำส่ง                                                                                           | 1    |
| กิตติกรรมประกาศ                                                                                       | 2    |
| บทคัดย่อ                                                                                              | 3    |
| สารบัญ                                                                                                | 4    |
| ประวัติบริษัท                                                                                         | 5    |
| แผนการตลาด (Action plan)                                                                              |      |
| - การปรับปรุงขนาดของวัตถุดิบ (ขนาดของชิ้นเนื้อ) ที่ใช้ในการผลิตสินค้า                                 | 8    |
| - การขยายขนาดการผลิตสินค้า                                                                            | 9    |
| - ทดลองหาน้ำหนักสุทธิ (Net Weight) ของสินค้าทั้งสถานะแช่เย็นและแช่แข็ง<br>เพื่อกำหนดค่าสำหรับการบรรจุ | 10   |
| - การทดลองใช้บรรจุภัณฑ์ใหม่ (ถุง) ในการบรรจุสินค้า                                                    | 12   |
| - การทดลองหาช่วงน้ำหนักที่ยอมรับได้ของ Premix                                                         | 13   |
| - ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับไอโซนในการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์                                                | 14   |
| - ศึกษาวิธีนำเชื้อของวัตถุดิบ (สด) ก่อนนำไปผลิต                                                       | 14   |
| การตลาดและสรุปผลการทดลอง                                                                              |      |
| - การปรับปรุงขนาดของวัตถุดิบ (ขนาดของชิ้นเนื้อ) ที่ใช้ในการผลิตสินค้า                                 | 15   |
| - การขยายขนาดการผลิตสินค้า                                                                            | 17   |
| - ทดลองหาน้ำหนักสุทธิ (Net Weight) ของสินค้าทั้งสถานะแช่เย็นและแช่แข็ง<br>เพื่อกำหนดค่าสำหรับการบรรจุ | 20   |
| - การทดลองใช้บรรจุภัณฑ์ใหม่ (ถุง) ในการบรรจุสินค้า                                                    | 23   |
| - การทดลองหาช่วงน้ำหนักที่ยอมรับได้ของ Premix                                                         | 25   |
| - ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับไอโซนในการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์                                                | 26   |
| - ศึกษาวิธีนำเชื้อของวัตถุดิบ (สด) ก่อนนำไปผลิต                                                       | 30   |
| สรุปผลการปฏิบัติงาน                                                                                   | 35   |
| ปัญหาและข้อเสนอแนะ                                                                                    | 36   |
| บรรณานุกรม                                                                                            | 37   |



**บริษัท เฟรชมีท ฟู้ด โปรดักส์ จำกัด**  
(FRESHMEAT FOOD PRODUCT CO.,LTD.)

**สถานที่ตั้ง** : 12/2 หมู่ที่ 2 ตำบลขุนแก้ว อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม 73120  
โทรศัพท์ (034) 232-462-4 โทรสาร (034) 232-457

**ประวัติบริษัท**

กลุ่มบริษัท พีแอนด์เอฟ โอโกร อินดัสทรี เริ่มดำเนินการมาตั้งแต่ปี 2524 ในนามบริษัท ปฐม จำกัด โดยการก่อตั้งร่วมกันระหว่างคุณวรินทร์ ภัททิยกุล และคุณอภิสิทธิ์ ธนสัมพันธ์ โดยคุณอภิสิทธิ์ มีความต้องการที่จะตั้งฟาร์มที่ จ.นครปฐม เป็นแหล่งเลี้ยงสุกรที่ใหญ่ที่สุดในประเทศ การเริ่มแรกธุรกิจของบริษัทปฐม จำกัด เป็นรูปแบบฟาร์มเลี้ยงสุกรแม่พันธุ์เพียงระยะเวลา 4 ปี บริษัทฯ สามารถขยายแม่พันธุ์ได้ครบจำนวน 2,000 ตัว และได้ผลิตลูกสุกรและสุกรขุนเพื่อป้อนตลาดในประเทศโดยมีหน่วยงาน โครงการงานพิเศษ พี.ที.เอ็ม. เป็นโครงการส่งเสริมการเลี้ยงสุกรกับเกษตรกรรายย่อย และเป็นหน่วยงานด้านการขายสุกรของบริษัทฯ

ต่อมาในปี 2528 เกิดวิกฤตราคาสุกรตกต่ำ หมูล้มตลาด บริษัทฯ ประสบปัญหามากมายในการขาย ถูกเขี่ยกตราคาอย่างมาก ซึ่งในวงจรธุรกิจการเลี้ยงสุกรนั้นฟาร์มจะเป็นผู้ทำหน้าที่เลี้ยงสุกร จากนั้นจะมีคนจับสุกรมาซื้อจากฟาร์มเพื่อไปโรงฆ่าและสุดท้ายจะถูกส่งไปชำแหละขายที่เชียงใหม่ เพราะฉะนั้นราคาสุกรเป็นที่ฟาร์มต้องขึ้นอยู่กับ การกำหนดของเชียงใหม่เท่านั้น ทางกลุ่มผู้บริหารจึงมีแนวความคิดที่ว่าต้องมีโรงฆ่าและชำแหละเอง

จึงเกิดบริษัท เฟรชมีท โพรเซสซิง จำกัด ขึ้นในปี 2529 ซึ่งในการทำธุรกิจโรงฆ่าและชำแหละสุกรนั้น หัวใจของธุรกิจอยู่ที่วัตถุดิบที่ป้อนเข้าโรงงานต้องได้คุณภาพทั้งปริมาณ, ขนาด, รูปร่างต่างๆ ความเป็นรูปแบบของสุกรขุน จึงเกิดความคิดในการที่จะต้องมีฟาร์มที่ผลิตพ่อแม่พันธุ์ออกสู่ตลาด เพื่อที่จะผลิตลูกสุกรขุนเข้า โรงงานจึงเกิดบริษัท พี.ที.เอ็ม. จำกัด ในปี 2538 โดยเป็นฟาร์มแม่พันธุ์ที่ระดับ GGP ผลิตพ่อแม่พันธุ์ให้กับฟาร์มบริษัท ปฐม จำกัด และกลุ่มลูกค้าที่เป็นฟาร์มเครือข่าย

เมื่อมีการขยายตลาดทั้งกลุ่มลูกค้าในและต่างประเทศ การซื้อขายก็เป็นลักษณะการทำ Contract ทั้งระยะสั้นและระยะยาวมากขึ้น ด้วยเหตุนี้เองการมีวัตถุดิบในมือในปริมาณที่เหมาะสมกับสภาพของตลาดจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างมาก จึงเกิดแนวความคิดที่จะต้องมีการมีสุกรขุนของตนเองบางส่วนในปริมาณที่เหมาะสม จึงได้ขยายฟาร์มอีกแห่งหนึ่งคือ ฟาร์มบริษัท พี. ที. พิกฟาร์ม จำกัด โดยเป็นฟาร์มที่รับซื้อลูกสุกรขุนมาผลิตเป็นสุกรขุน เพื่อเป็นวัตถุดิบให้กับ โรงงานเฟรชมีทฯ เพื่อให้สามารถควบคุมทั้งปริมาณ, คุณภาพ และต้นทุนการผลิตที่เข้าโรงงานได้

ต่อมาในปี 2539 ได้เกิดบริษัท ปทุมมามหามงคล จำกัด (บริษัทปทุม จำกัดในปัจจุบัน) ขึ้นมาโดยโอนธุรกิจฟาร์มจากบริษัท ปทุม จำกัด โดยที่บริษัทปทุม จำกัด หันไปดำเนินการธุรกิจประเภท Trading ภายใต้ชื่อ โครงการพี. ที. เอ็ม. ซึ่งทำการซื้อขายพันธุ์สุกร, อาหารสัตว์, ยาสัตว์ และเป็นธุรกิจที่สนับสนุนกิจการฟาร์มและโรงงาน โดยเป็นผู้ช่วยจัดหาปัจจัยการผลิตต่างๆ เพื่อป้อนธุรกิจดังกล่าว ซึ่งปัจจุบันได้จดทะเบียนในนามบริษัท พี. ที. เอ็ม. โอโกร และได้รวมกลุ่มกันเพื่อสร้างจุดแข็งในการทำธุรกิจที่เป็น Integration ภายใต้นามกลุ่มบริษัท ปทุมมามหามงคล จำกัด ซึ่งมีสำนักงานอยู่ที่อาคารที่ทำการเป็นสำนักงานปัจจุบัน

ต่อมาทางผู้บริหารเห็นว่าชื่อของกลุ่มไม่เป็นสากลและไม่สื่อถึงการทำธุรกิจของกลุ่มจึงเปลี่ยนชื่อเป็นกลุ่มบริษัท พีแอนด์เอฟ โอโกร อินดัสทรี โดยมีที่มาจาก

พี มาจาก ชื่อกลุ่มเดิมคือ ปทุม

เอฟ มาจาก การทำธุรกิจเกี่ยวกับอาหาร (Food)

โอโกร อินดัสทรี มาจาก รากของธุรกิจคือ เกษตรอุตสาหกรรม

และในปี 2546 เมื่อตลาดเนื้อสุกรมีการแข่งขันกันอย่างรุนแรงประกอบกับกระแส อาหารเพื่อสุขภาพ (Food Safety) มาแรง จึงเกิดบริษัทน้องใหม่คือ บริษัท เฟรชมีท ฟู้ด โปรดักส์ จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทที่ทำธุรกิจการนำเนื้อสุกรมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์พร้อมปรุงในรูปแบบต่างๆ ป้อนตลาด ปัจจุบันมีสินค้าหลายตัว เช่น สเต็กหมู, หมูนุ่มสูตรต้นตำรับ, หมูทอดหมักบรันดี, หมูทอดทรงเครื่อง, หมูบะซ่อ, หมูสับปรุงรส, หมูเค็ม, ลูกชิ้นหมู และทอดมันหมู เป็นต้น

บริษัท เฟรชมีท ฟู้ด โปรดักส์ จำกัด เริ่มก่อตั้งในปี พ.ศ. 2546 ดำเนินธุรกิจด้านการแปรรูปผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากเนื้อสุกรเป็นบริษัทน้องใหม่ที่ตั้งขึ้นเพื่อทำการแปรรูปเนื้อหมูให้เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป โดยเน้นความแตกต่างจากตลาดเดิมที่คุณภาพของสินค้า ตั้งแต่การใช้วัตถุดิบที่ปลอดภัยจากสารพิษ การควบคุมกระบวนการผลิตทุกขั้นตอนให้มีความสะอาด ปลอดภัยตามระบบการควบคุมคุณภาพ (อย.) ตลอดจนรสชาติของอาหารที่มีความอร่อยแตกต่างจากสินค้าที่วางขายในท้องตลาดทั่วไป

ปัจจุบันบริษัท เฟรชมีท ฟู้ด โปรดักส์ จำกัด ได้พัฒนาสินค้าขึ้นหลายตัวแต่ยังไม่ได้วางขายเนื่องจากต้องการพัฒนาสินค้าให้มีเอกลักษณ์ของรสชาติที่โดดเด่นจากผลิตภัณฑ์ทั่วไป โดยเน้นที่ความแตกต่างจากรูปแบบเดิมๆ ที่เคยมาในตลาด และ มุ่งตอบสนองตลาดที่มีความต้องการเฉพาะด้าน (Niche market)

## นโยบายบริษัท

ด้านต้นทุน : มุ่งเน้นปรับปรุงการบริหารงานเพื่อลดต้นทุนในด้านการผลิต การตลาด เงินทุน และบุคลากรให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมและสามารถแข่งขันอยู่ในธุรกิจได้

ด้านคุณภาพ : ยกมาตรฐานคุณภาพสินค้าและบริการเข้าสู่ระดับสากล

ด้านการตลาด : ปรับปรุงการบริหารงานด้านการตลาดเต็มรูปแบบ

ด้านการพัฒนา : มุ่งมั่นพัฒนาบุคลากรทุกระดับอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เป็นผู้นำและเป็นผู้บริหารมืออาชีพ

ด้านข้อมูล ข่าวสารและเทคโนโลยี : มีการติดตามและนำข้อมูล ข่าวสารและเทคโนโลยีใหม่ๆ เข้ามามีบทบาทในการวางแผนธุรกิจและการบริหารงานมากขึ้น

|                  |                                      |
|------------------|--------------------------------------|
| สถานประกอบการ    | บริษัท เฟรชมาร์ท ฟู้ด โปรดักส์ จำกัด |
| ผู้จัดการทั่วไป  | คุณจิตติพัฒน์ ควงพลอย                |
| พนักงานที่ปรึกษา | คุณกฤติยา เหมบุตร                    |
| จำนวนพนักงาน     | 48 คน                                |
| เวลาการทำงาน     | 6 วัน/สัปดาห์<br>8 ชั่วโมง/วัน       |

|                           |                                                                                                                                                                     |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| นักศึกษาโครงการสหกิจศึกษา | 1. นางสาวพัชรินทร์ นาคบุตร สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร<br>สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร<br>2. นางสาวธิดาวลัย โพธิ์จิตร สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร<br>สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| งานที่ได้รับมอบหมาย | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การปรับปรุงขนาดของวัตถุดิบ (ขนาดของชิ้นเนื้อ) ที่ใช้ในการผลิตสินค้า</li> <li>2. การขยายขนาดการผลิตสินค้า</li> <li>3. ทดลองหาน้ำหนักสุทธิ (Net Weight) ของผลิตภัณฑ์ทั้งสถานะแช่เย็นและแช่แข็ง เพื่อกำหนดค่าเพื่อสำหรับการบรรจุ</li> <li>4. การทดลองใช้บรรจุภัณฑ์ใหม่ (ถุง) ในการบรรจุสินค้า</li> <li>5. การทดลองหาช่วงน้ำหนักที่ยอมรับได้ของ Premix</li> <li>6. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับไอโซนในการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์</li> <li>7. ศึกษาวิธีฆ่าเชื้อของวัตถุดิบ (สด) ก่อนนำไปผลิต</li> </ol> |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ปรับปรุงขนาดของวัตถุดิบ (ขนาดของชิ้นเนื้อ) ที่ใช้ในการผลิตสินค้า

[illegible]

| ลำดับที่ | รายละเอียดงาน                                                                                                                                                 | สัปดาห์/เดือน |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|          |                                                                                                                                                               | 4/8           | 1/9 | 2/9 | 3/9 | 4/9 | 1/10 | 2/10 | 3/10 | 4/10 | 1/11 | 2/11 | 3/11 | 4/11 | 1/12 | 2/12 | 3/12 |
| 1        | ศึกษาขั้นตอนในการผลิต (Now) และสถานการณ์การผลิตที่ต้องปรับ ได้แก่ เวลาในการนวด, ความดัน, ความเร็ว                                                             |               |     | ↔   |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 2        | วางแผนการทดลอง                                                                                                                                                |               |     | ↔   |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 3        | กำหนดขั้นตอนการผลิต                                                                                                                                           |               |     | ↔   |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 4        | ทดลองผลิตสินค้าตาม Flow ปกติ ดังนี้<br>4.1 หมูนุ่มสูตรต้นตำรับ<br>4.2 หมูนุ่มโคโคมอน<br>4.3 หมูทอดทรงเครื่อง<br>4.4 สเต็กหมู                                  |               |     | ↔   |     |     |      |      |      |      |      |      | →    |      |      |      |      |
| 5        | ประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส<br>5.1 ทดสอบชิม (R&D) ที่ระยะเวลาในการนวดต่างๆ<br>5.2 ทดสอบชิมทั้งก่อนและหลังปรุงสุก ด้วยวิธี<br>5-Point Hedonic Scaling Test |               |     | ↔   |     |     |      |      |      |      |      |      | →    |      |      |      |      |
| 6        | วิเคราะห์และสรุปการทดสอบทางประสาทสัมผัส                                                                                                                       |               |     | ↔   |     |     |      |      |      |      |      |      | →    |      |      |      |      |
| 7        | วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง                                                                                                                                    |               |     | ↔   |     |     |      |      |      |      |      |      | →    |      |      |      |      |

ทดลองหาน้ำหนักสุทธิ (Net Weight) ของผลิตภัณฑ์ทั้งสถานะแช่เย็นและแช่แข็งเพื่อกำหนดค่าสำหรับการบรรจุ

10

| ลำดับที่ | รายละเอียดงาน                                                                                                                                                                                                                                                           | สัปดาห์/เดือน |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4/8           | 1/9 | 2/9 | 3/9 | 4/9 | 1/10 | 2/10 | 3/10 | 4/10 | 1/11 | 2/11 | 3/11 | 4/11 | 1/12 | 2/12 | 3/12 |
| 1        | ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการสูญเสียน้ำหนักของสินค้าในระหว่างการเก็บรักษา ได้แก่ สภาพแวดล้อม, น้ำหนักเริ่มต้นที่บรรจุ, รอยขีด                                                                                                                                                |               |     |     |     |     |      |      |      | ↔    |      |      |      |      |      |      |      |
| 2        | กำหนดสถานะการทดลองเพื่อหาค่าสำหรับการบรรจุ                                                                                                                                                                                                                              |               |     |     |     |     |      |      |      |      | ↔    |      |      |      |      |      |      |
| 3        | ทดลองบรรจุสินค้า ได้แก่<br>3.1 สินค้าแช่เย็น : ลูกชิ้นหมู, หมูทอดหมักบรันดี, หมูแดง, หมูทอดทรงเครื่อง, หมูสับปรุงรส, หมูบะช่อ, ทอดมันหมูสุตริงเค็ม<br>3.2 สินค้าแช่แข็ง : หมูทอดทรงเครื่อง, เซ่งจี้ (ไต)                                                                |               |     |     |     |     |      |      |      |      |      | ↔    | ↔    |      |      |      |      |
| 4        | เก็บข้อมูลระหว่างการบรรจุ<br>4.1 น้ำหนักถุง + สติกเกอร์ และน้ำหนักสินค้าหลังบรรจุโดยใช้เครื่องชั่งของแผนกผลิตและเครื่องชั่งของแผนก R&D<br>4.2 สภาพแวดล้อมที่ใช้ในการผลิตสินค้า ได้แก่ แช่เย็นและแช่แข็ง                                                                 |               |     |     |     |     |      |      |      |      |      | ↔    | ↔    |      |      |      |      |
| 5        | จัดเก็บสินค้าตามสถานะและระยะเวลา ดังนี้<br>5.1 สินค้าแช่เย็น<br>- เก็บแช่เย็นเป็นเวลา 7 วัน<br>5.2 สินค้าแช่แข็ง<br>5.2.1 หมูทอดทรงเครื่อง<br>- เก็บแช่แข็งเป็นเวลา 15, 30, 45, 60, 90 และ 120 วัน<br>5.2.2 เซ่งจี้ (ไต)<br>- เก็บแช่แข็งเป็นเวลา 15, 30, 45 และ 60 วัน |               |     |     |     |     |      |      |      |      |      | ↔    | ↔    | ↔    | ↔    | ↔    | ↔    |

ทดลองหาน้ำหนักสุทธิ (Net Weight) ของผลิตภัณฑ์ทั้งสถานะแช่เย็นและแช่แข็งเพื่อกำหนดค่าเพื่อสำหรับการบรรจุ (ต่อ)

11

| ลำดับที่ | รายละเอียดงาน                                                                                                                                              | สัปดาห์/เดือน |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|          |                                                                                                                                                            | 4/8           | 1/9 | 2/9 | 3/9 | 4/9 | 1/10 | 2/10 | 3/10 | 4/10 | 1/11 | 2/11 | 3/11 | 4/11 | 1/12 | 2/12 | 3/12 |
| 6        | หาน้ำหนักสุทธิของสินค้า เมื่อเก็บรักษาตามระยะเวลาที่กำหนด<br>6.1 ตรวจสอบรอยขีดและรอยร้าวของถุง<br>6.2 หาค่า % Yield, % Loss และ % Drip loss                |               |     |     |     |     |      |      |      |      |      | ←    | →    |      |      |      | →    |
| 7        | เปรียบเทียบ % Loss ที่เกิดขึ้นระหว่างการเก็บรักษาสินค้า<br>แช่แข็งในแต่ละระยะ เวลาการเก็บรักษา                                                             |               |     |     |     |     |      |      |      |      |      | ←    | →    |      |      |      | →    |
| 8        | วิเคราะห์ % Loss ที่เกิดขึ้นเพื่อกำหนดค่าเพื่อสำหรับการบรรจุสินค้า<br>แต่ละชนิด<br>8.1 สินค้าแช่เย็น<br>8.2 สินค้าแช่แข็ง                                  |               |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      | ↔    |      |      |      |      |
| 9        | สรุปช่วงน้ำหนักที่ใช้เป็นค่าเพื่อสำหรับการบรรจุสินค้า<br>9.1 สินค้าแช่เย็น<br>9.2 สินค้าแช่แข็ง                                                            |               |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      | ↔    |      |      |      |
| 10       | นำค่าเพื่อสำหรับการบรรจุให้ฝ่ายผลิตทดลองใช้และเก็บข้อมูลน้ำหนักสุทธิ<br>ของสินค้าเพื่อพิจารณาว่าสินค้านี้มีน้ำหนักสุทธิเป็นไปตามที่มาตรฐาน<br>กำหนดหรือไม่ |               |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |

หมายเหตุ : ข้อ 8.2, 9.2, 10 ไม่สามารถกำหนดวันดำเนินการได้ เนื่องจากต้องดำเนินการหลังจากสหกิจศึกษา

การทดลองใช้บรรจุภัณฑ์ใหม่ (ถุง) ในการบรรจุสินค้า

[illegible]

การทดลองใช้บรรจุภัณฑ์ใหม่ (ถุง) ในการบรรจุสินค้า (ต่อ)

13

| ลำดับที่ | รายละเอียดงาน                                                                                                              | สัปดาห์/เดือน |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|          |                                                                                                                            | 4/8           | 1/9 | 2/9 | 3/9 | 4/9 | 1/10 | 2/10 | 3/10 | 4/10 | 1/11 | 2/11 | 3/11 | 4/11 | 1/12 | 2/12 | 3/12 |
| 8        | ทดลองเก็บสินค้าไว้ 30 วัน แล้วตรวจดูสภาพถุง ได้แก่<br>8.1 การหลุดลอกของสีพิมพ์<br>8.2 การฉีกขาดของบรรจุภัณฑ์<br>8.3 รอยขีด |               |     |     |     |     |      |      |      | ↔    |      |      |      |      |      |      |      |
| 9        | วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ                                                                                                    |               |     |     |     |     |      |      | ↔    |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 10       | สรุปผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส                                                                                              |               |     |     |     |     |      |      | ↔    |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 11       | วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง                                                                                                 |               |     |     |     |     |      |      |      | ↔    |      |      |      |      |      |      |      |

## การทดลองหาช่วงน้ำหนักที่ยอมรับได้ของ Premix

[illegible]

### ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับไอโซนในการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์

| ลำดับที่ | รายละเอียดงาน                                | สัปดาห์/เดือน |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------|----------------------------------------------|---------------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|          |                                              | 4/8           | 1/9 | 2/9 | 3/9 | 4/9 | 1/10 | 2/10 | 3/10 | 4/10 | 1/11 | 2/11 | 3/11 | 4/11 | 1/12 | 2/12 | 3/12 |
| 1        | กำหนดวัตถุประสงค์และหัวข้อในการค้นคว้าข้อมูล |               |     |     | ↔   |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 2        | ค้นคว้าและศึกษาข้อมูล                        |               |     |     |     | ←   |      |      |      |      |      |      |      | →    |      |      |      |
| 3        | รวบรวมและสรุปผลการศึกษาข้อมูล                |               |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      | ↔    | →    |      |

### ศึกษาวิธีการฆ่าเชื้อวัตถุดิบ (สด) ก่อนนำไปผลิต

| ลำดับที่ | รายละเอียดงาน                                | สัปดาห์/เดือน |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------|----------------------------------------------|---------------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|          |                                              | 4/8           | 1/9 | 2/9 | 3/9 | 4/9 | 1/10 | 2/10 | 3/10 | 4/10 | 1/11 | 2/11 | 3/11 | 4/11 | 1/12 | 2/12 | 3/12 |
| 1        | กำหนดวัตถุประสงค์และหัวข้อในการค้นคว้าข้อมูล |               |     |     |     | ↔   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 2        | ค้นคว้าและศึกษาข้อมูล                        |               |     |     |     |     | ←    |      |      |      |      |      |      | →    |      |      |      |
| 3        | รวบรวมและสรุปผลการศึกษาข้อมูล                |               |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      | ↔    | →    |      |      |

## การปรับปรุงขนาดวัตถุดิบ (ขนาดของชิ้นเนื้อ) ที่ใช้ในการผลิตสินค้า

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อปรับปรุงขนาดวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตสินค้าให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคมากขึ้น
2. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของสินค้าด้านคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส, % Yield, % Loss, % Drip loss, น้ำหนักต่อชิ้นที่เกิดจากการปรับปรุงขนาดวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตสินค้า
3. เพื่อกำหนดน้ำหนักมาตรฐานในการตรวจรับวัตถุดิบและน้ำหนักมาตรฐานของผลิตภัณฑ์

ปัจจุบันบริษัท เฟรชมิท ฟู้ด โปรดักส์ จำกัด ได้ทำการผลิตสินค้าส่งให้ลูกค้า ได้แก่ โรงเรียนและโรงพยาบาลหลายแห่ง ซึ่งผู้บริโภคส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มเด็กและผู้ป่วย ทำให้พบปัญหาว่า สินค้ามีขนาดชิ้นเนื้อใหญ่เกินไปรับประทานยากและดัดได้จำนวนงานน้อย (ตัดราคาข้าว) และชิ้นเนื้อที่มีขนาดใหญ่เกินไปเมื่อนำไปทำเป็นเมนูอาหารจะไม่รวมกับส่วนประกอบอื่นๆ เช่น ผัก ทางบริษัทจึงมีนโยบายที่จะทำการปรับปรุงขนาดความกว้าง, ความยาว, ความหนาของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตสินค้าให้มีขนาดเล็กลง เพื่อให้สินค้ามีขนาดของชิ้นเนื้อตรงตามความต้องการของผู้บริโภคมากยิ่งขึ้น แต่เมื่อมีการปรับปรุงขนาดของชิ้นเนื้ออาจส่งผลกระทบต่อคุณลักษณะเฉพาะบางประการ จึงต้องทำการหา % Yield, % Loss, % Drip loss ของผลิตภัณฑ์ และกำหนดน้ำหนักมาตรฐานของวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ใหม่ด้วย

### ขั้นตอนการทดลอง

ทำการผลิตสินค้าหมู่มูตุดันต์มารับ 3 Batch โดยใช้วัตถุดิบ 3 ขนาด ได้แก่ ขนาดที่ 1 (Control), ขนาดที่ 2 (ปรับความกว้าง, ความยาวและความหนา) และขนาดที่ 3 (ปรับความกว้างและความยาว) โดยทำการผลิตตาม Flow การผลิตปกติ คือ ผสมเนื้อหมูและเครื่องปรุงพร้อมกันในเครื่องนวด ทำการนวดโดยใช้เครื่องนวดตัวเล็ก



เมื่อครบเวลาตามที่กำหนด ปิดเครื่องนวด และสุ่มเก็บตัวอย่างของแต่ละ Batch โดยแบ่งเป็น 3 ส่วน ได้แก่

#### ส่วนที่ 1 ใช้ในการทดลอง

- หาน้ำหนักต่อชิ้นของวัตถุดิบเริ่มต้น, ผลิตภัณฑ์หลังนวด, ผลิตภัณฑ์หลังทำละลายและผลิตภัณฑ์หลังปรุงสุก
- หา % Yield, % Loss, % Drip loss ของผลิตภัณฑ์หลังนวดและผลิตภัณฑ์หลังทำละลาย
- ทดลองตัดสินค้าใส่จาน (ตัดราคาข้าว) และคำนวณค่าใช้จ่าย

#### ส่วนที่ 2 ใช้ในการประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส

- ทำการทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์หลังปรุงสุก ทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบ 5- Point hedonic scaling test ทดสอบคุณลักษณะในด้านลักษณะปรากฏ (ขนาดของชิ้นเนื้อ) และความสม่ำเสมอของรสชาติ (เฉพาะชิ้นเนื้อ)
- และใช้แบบทดสอบ Ranking test ทดสอบคุณลักษณะในด้านลักษณะปรากฏ (ขนาดของชิ้นเนื้อ)

### ส่วนที่ 3 ส่งตัวอย่างให้ลูกค้าทดลองใช้

- ส่งตัวอย่างสินค้าที่ใช้วัตถุดิบทั้ง 3 สภาวะให้ลูกค้า 7 ราย ทดลองใช้ในการประกอบอาหาร



วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

### สรุปผลการทดลอง

การทดลองปรับขนาดวัตถุดิบ (ขนาดชิ้นเนื้อ) ที่ใช้ในการผลิตสินค้าให้มีขนาดเล็กลง สามารถสรุปผลได้ดังนี้

- วัตถุดิบที่ทำการปรับขนาดทั้ง 2 ขนาด ได้แก่ วัตถุดิบขนาดที่ 2 (ปรับความกว้าง, ความยาวและความหนา) และขนาดที่ 3 (ปรับความกว้างและความยาว) มีน้ำหนักต่อชิ้นตรงตามสเปกการตรวจรับวัตถุดิบที่มีขนาดเดิม และการลดขนาดวัตถุดิบทั้ง 2 ขนาดไม่ส่งผลต่อผลิตภัณฑ์ในด้าน % Yield, % Loss และ % Drip loss ที่เกิดขึ้นในระหว่างกระบวนการผลิตและการเก็บรักษา

- เมื่อทำการทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส พบว่า ผู้ทดสอบสามารถเรียงลำดับขนาดของชิ้นเนื้อและบอกความแตกต่างของขนาดชิ้นเนื้อได้ อีกทั้งการปรับขนาดของวัตถุดิบไม่ส่งผลต่อคุณลักษณะเฉพาะตัวของผลิตภัณฑ์

- เมื่อทำการหาน้ำหนักสินค้าต่อจาน (คักราดข้าว) ของผลิตภัณฑ์หลังปรุงสุก พบว่า วัตถุดิบขนาดที่ 3 (ปรับความกว้างและความยาว) มีปริมาณชิ้นเนื้อต่อจานที่เหมาะสม, ขนาดพอดีคำ, ดูน่ารับประทาน และสามารถคักราดข้าวได้จำนวนจานที่เหมาะสม

- เมื่อนำตัวอย่างสินค้าที่ผลิตจากวัตถุดิบทั้ง 3 ขนาด ส่งให้ลูกค้า 7 ราย พบว่า ลูกค้าส่วนใหญ่มีความต้องการวัตถุดิบขนาดที่ 2 (ปรับความกว้าง, ความยาวและความหนา) รองลงมาคือ วัตถุดิบขนาด ที่ 3 (ปรับความกว้างและความยาว) ส่วนวัตถุดิบขนาดที่ 1 (ขนาดมาตรฐาน) ลูกค้ามีความต้องการเมื่อมีการปรับลดความหนาลง

จากผลการทดลองข้างต้น ทางบริษัทมีความเห็นว่า ควรเลือกวัตถุดิบขนาดที่ 3(ปรับความกว้างและความยาว) ในการผลิตสินค้าและส่งตัวอย่างให้ลูกค้าทดลองใช้และสรุปผลการใช้ต่อไป

## การขยายขนาดการผลิตสินค้า

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้า
2. เพื่อรองรับยอดการสั่งซื้อสินค้าที่เพิ่มมากขึ้น
3. กำหนด Batch size มาตรฐานใหม่และกำหนดสภาวะในการผลิต

เนื่องจากทางบริษัทมีความต้องการที่จะเพิ่มปริมาณการผลิตสินค้าให้มากขึ้น เพื่อรองรับยอดขายที่เพิ่มมากขึ้นและการผลิตสินค้าส่วนใหญ่จะใช้เครื่องนวดสุญญากาศในการผลิตสินค้า ซึ่ง Batch size ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันนี้ยังเป็นการใช้เครื่องที่ได้ประสิทธิภาพการผลิตไม่เต็ม 100 % ทำให้ในการผลิตสินค้าแต่ละ Batch ได้ปริมาณต่ำ ทางบริษัทจึงมีนโยบายที่จะทำการขยายขนาดการผลิต เพื่อเพิ่มปริมาณสินค้าให้เพียงพอต่อการสั่งซื้อและเป็นการใช้ประโยชน์จากเครื่องนวดสุญญากาศให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

หลักการทำงานของเครื่องนวดสุญญากาศ คือ การใช้แรงตกระทบของชิ้นเนื้อที่เกิดจากแรงเหวี่ยงของถังหมุนในแต่ละรอบการนวด ทำให้เนื้อหมูและเครื่องปรุงผสมคลุกเคล้าเข้ากันส่งผลให้เนื้อหมูมีลักษณะนุ่มมากขึ้น แต่เมื่อมีการปรับเปลี่ยนขนาดของ Batch size จึงอาจส่งผลต่อคุณลักษณะเฉพาะตัวของสินค้าชนิดนั้นๆ จึงต้องมีการปรับเปลี่ยนกระบวนการหรือสภาวะการผลิตบางสภาวะ เพื่อให้เนื้อหมูที่มีคุณลักษณะที่เหมือนกับสินค้า Batch size ปกติ

ตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองมี 4 ชนิด ได้แก่ หมูนุ่มสูตรต้นตำรับ, หมูนุ่มโคโคมอน, หมูทอดทรงเครื่อง และ สเต็กหมู โดยหมูนุ่มสูตรต้นตำรับ, หมูนุ่มโคโคมอน และหมูทอดทรงเครื่องทำการขยายขนาดการผลิตโดยปรับ Batch size จาก 105 กิโลกรัม เป็น 150 กิโลกรัม ส่วนสเต็กหมูทำการขยายขนาดการผลิตโดยปรับ Batch size จาก 50 กิโลกรัม เป็น 75 กิโลกรัม เนื่องจากเมื่อทำการขยายขนาดการผลิตสินค้าสเต็กหมูจาก Batch มาตรฐานปกติ 50 กิโลกรัม เป็น 150 กิโลกรัม พบว่า ที่เวลาในการนวดเท่าเดิม สินค้ามีคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสเปลี่ยนแปลงไปจาก Batch ปกติ คือ สินค้ามีลักษณะเนื้อสัมผัสแข็งและกระด้างมาก เนื่องมาจากสินค้า Batch 150 กิโลกรัม มีระยะทางในการตกระทบน้อย ส่งผลให้มีแรงตกระทบของชิ้นเนื้อน้อย อีกทั้ง ไม่มีความสะดวกในการใช้พายคนเครื่องปรุงให้กระจายทั่วทั้งชิ้นเนื้อ ทำให้ต้องใช้เวลาในการนวดนานถึง 2.30 ชั่วโมง จึงทำให้สินค้ามีคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสไม่เปลี่ยนแปลงไปจาก Batch ปกติ

### ขั้นตอนการทดลอง

ทำการทดลองผลิตสินค้าชนิดละ 2 Batch ได้แก่ Batch มาตรฐานปกติ (105 kg., 50 kg.) และ Batch ทดลอง (150 kg., 75 kg.) โดยกำหนดสภาวะการผลิตตามกระบวนการผลิตปกติ คือ ผสมเนื้อหมูและเครื่องปรุงพร้อมกันในเครื่องนวดแล้วนวดผสมตามสภาวะปกติ ได้แก่ เวลาในการนวด, อุณหภูมิ, ความเร็วรอบของเครื่องนวด และความดัน (ที่ใช้ในการดูดอากาศออกจากเครื่องนวด)



ผลิตสินค้า Batch มาตรฐานปกติ ตาม Flow ปกติ คือ ผสมเนื้อหมูและเครื่องปรุงพร้อมกันในเครื่องนวดแล้วนวดผสมตามสภาวะปกติ โดยใช้สินค้า Batch นี้เป็น Control



ผลิตสินค้า Batch ทดลอง ตาม Flow ปกติ (เช่นเดียวกับ Batch control) และหาสภาวะในการผลิต ได้แก่ เวลาในการนวด, ความเร็วรอบของเครื่องนวด และความดัน (ที่ใช้ในการดูดอากาศออกจากเครื่อง) เมื่อสินค้า Batch ทดลองจนครบเวลาการนวดตามที่กำหนด ปิดเครื่องและเก็บตัวอย่างเพื่อทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส (ทดสอบชิม) โดยแผนก R&D (3-5 คน) โดยเปรียบเทียบกับ Batch control



สังเกตลักษณะการทำงานของเครื่องนวด ความยากง่ายของพนักงาน ในการเทส่วนผสม

เมื่อนวดครบตามเวลาที่กำหนด (ผ่านการทดสอบชิมโดยแผนก R&D) ปิดเครื่องนวดและสังเกตลักษณะของสินค้าแต่ละ Batch



เก็บตัวอย่างเพื่อทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส ทำการเปรียบเทียบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสภายใน Batch เดียวกัน เพื่อเปรียบเทียบความสม่ำเสมอภายใน Batch เดียวกัน ณ ตำแหน่งต่างๆ ของเครื่องนวด ได้แก่ ตำแหน่งบนของเครื่องนวด, ตำแหน่งกลางของเครื่องนวด, ตำแหน่งล่างของเครื่องนวด และเปรียบเทียบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสระหว่าง Batch เพื่อเปรียบเทียบความสม่ำเสมอระหว่าง Batch ทดลองกับ Batch control ที่เวลาในการนวดระดับต่างๆ



ในการทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส ใช้แบบทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสแบบ

5 – Point Hedonic Scale โดย

- สภาวะก่อนปรุงสุก เปรียบเทียบคุณลักษณะในด้าน สี, กลิ่น, ลักษณะปรากฏ, การดูดซึมน้ำ (Absorb), ความสม่ำเสมอ (การกระจายตัวของส่วนผสม) และความชอบโดยรวม
- สภาวะหลังปรุงสุก เปรียบเทียบคุณลักษณะในด้าน สี, กลิ่น, รสชาติ, ลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม



วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

กำหนดสภาวะการผลิต ได้แก่ ขั้นตอนการผลิต, ความเร็วรอบของเครื่องนวด, ความดัน (ที่ใช้ในการดูดอากาศออกจากเครื่องนวด) และเวลาในการนวดของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด

#### สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองขยายขนาดการผลิตสินค้า 4 ชนิด ได้แก่ หมูนุ่มสูตรต้นตำรับ, หมูนุ่ม ไค โคมอน, หมูทอดทรงเครื่อง และสเต็กหมู พบว่า สามารถทำการขยายขนาดการผลิตสินค้าดังกล่าวได้ คือ

1. หมูนุ่มสูตรต้นตำรับ, หมูนุ่ม ไค โคมอน และหมูทอดทรงเครื่อง จาก Batch มาตรฐานปกติ 105 กิโลกรัม เป็น Batch 150 กิโลกรัม โดยใช้สภาวะและกระบวนการผลิต (flow) ปกติ
2. สเต็กหมู จาก Batch มาตรฐานปกติ 50 กิโลกรัม เป็น Batch 75 โดยใช้สภาวะและกระบวนการผลิต (flow) ปกติ

เนื่องจากเมื่อทำการขยายขนาดการผลิตแล้ว ไม่ส่งผลให้คุณลักษณะทางประสาทสัมผัสเปลี่ยนแปลงไปจาก Batch ปกติ อีกทั้งยังส่งผลดีต่อกระบวนการผลิตสินค้า คือ ได้ปริมาณสินค้ามากขึ้นในระยะเวลาการผลิตเท่าเดิม ทำให้สามารถรองรับปริมาณการสั่งซื้อของผู้บริโภคที่เพิ่มปริมาณสูงขึ้นได้

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

## ทดลองหาน้ำหนักสุทธิ (Net Weight) ของสินค้าทั้งสถานะแช่เย็นและแช่แข็งเพื่อกำหนด ค่าสำหรับการบรรจุ

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้สินค้าหลังการเก็บรักษามีน้ำหนักสุทธิเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด
2. เพื่อเพิ่มระดับการยอมรับของผู้บริโภค

บริษัท เฟรชมิท ฟู้ด โปรดักส์ จำกัด มีการจัดเก็บสินค้า 2 สถานะ ได้แก่ สถานะแช่เย็นและสถานะแช่แข็ง ซึ่งทางบริษัทยังไม่ได้ทดลองหาน้ำหนักสุทธิหลังการเก็บรักษา ทางบริษัทจึงมีนโยบายที่จะทำการทดลองหาน้ำหนักสุทธิของสินค้าทั้งสถานะแช่เย็นและแช่แข็งเพื่อใช้ในการกำหนดค่าสำหรับการบรรจุสินค้าแต่ละชนิด

สำหรับการทดลอง ตัวอย่างสินค้าแช่เย็น ได้แก่ ลูกชิ้นหมู, หมูทอดหมักบรันดี, หมูแดง, หมูสับปรุงรส, หมูทอดทรงเครื่อง, ทอดมันหมูสุตรเผ็ดน้อย และหมูบะซ่อ ตัวอย่างสินค้าแช่แข็งจะแบ่งการทดลองเป็น 2 phase โดย phase 1 จะใช้สินค้าหมูทอดทรงเครื่องและเซ่งจี (ไต) ในการทดลอง และ phase 2 จะใช้สินค้าหมูทอดหมักบรันดี, หมูนุ่มปรุงรส, หมูทอดทรงเครื่อง, หมูนุ่มโคโคมอน, หมูบะซ่อ, หมูสับปรุงรส, หมูปาปริก้า, หมูแดง, คับหมูปรุงรส, หัวใจหมูปรุงรส และไส้ฮ้อนปรุงรส ในการทดลอง

ในการหาน้ำหนักสุทธิทำได้โดยการเปรียบเทียบ % Loss ของสินค้าที่เกิดขึ้นในแต่ละระยะเวลาการเก็บรักษา และนำ % Loss มาคำนวณหาน้ำหนักที่จะใช้กำหนดเป็นค่าสำหรับการบรรจุสินค้า

### ขั้นตอนการทดลอง

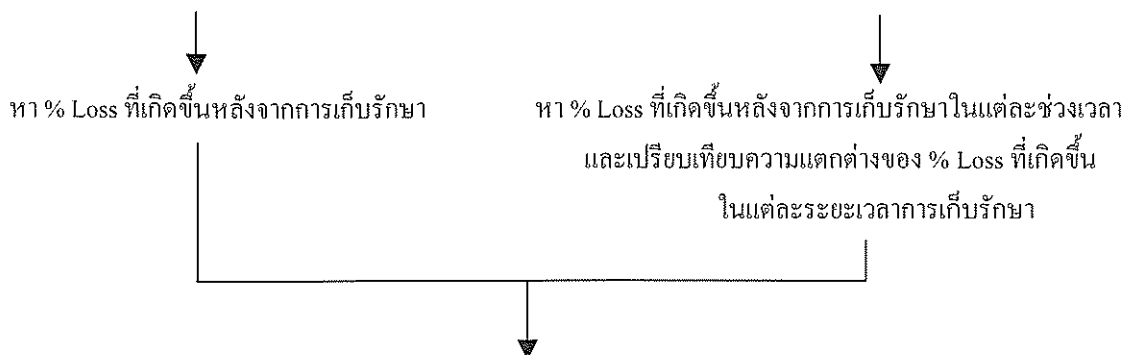
#### - Phase 1

ผลิตสินค้าแต่ละชนิดตามกระบวนการผลิตปกติ และบรรจุตามขั้นตอนการบรรจุปกติ

↓  
จัดเก็บสินค้า

↓  
สินค้าแช่เย็น  
เก็บที่ 0-4°C เป็นเวลา 7 วัน

↓  
สินค้าแช่แข็ง  
เก็บที่ -25°C ถึง -30°C  
เป็นเวลา 15, 30, 45, 60, 90, 120 วัน



นำ % Loss ที่เกิดขึ้นมาคำนวณหาน้ำหนักของสินค้าเพื่อกำหนดเป็นค่าเพื่อสำหรับการบรรจุสินค้าแต่ละชนิด

นำค่าเพื่อสำหรับการบรรจุของสินค้าแต่ละชนิดให้ฝ่ายผลิตทดลองใช้และเก็บข้อมูลน้ำหนักสุทธิของสินค้าหลังจากการเก็บรักษาเพื่อพิจารณาว่าสินค้าน้ำหนักสุทธิเป็นไปตามที่มาตรฐานกำหนดหรือไม่

หมายเหตุ : เมื่อ % Loss ที่เกิดขึ้นของสินค้าแช่เย็นหลังจากการเก็บแช่แข็งในแต่ละระยะเวลาไม่แตกต่างกันให้เริ่มทำการทดลอง phase 2 ต่อ โดยกำหนดสภาวะการเก็บตัวอย่างใหม่ตามระยะเวลาที่ไม่ทำให้ % Loss แตกต่างกัน

### สรุปผลการทดลอง

ในการทดลองหาน้ำหนักสุทธิของสินค้าแช่เย็นโดยใช้เครื่องชั่งที่มีค่าความละเอียด 0.1 g. (เครื่องชั่งของแผนก R&D) และเครื่องชั่งที่มีค่าความละเอียด 5 g. (เครื่องชั่งของแผนกผลิต) จากการเปรียบเทียบน้ำหนักที่ชั่งด้วยเครื่องชั่งทั้ง 2 ชนิด พบว่า มีความแตกต่างกันสูงสุด 5.6 g. คิดเป็น 0.56% ของน้ำหนัก 1000 g. ดังนั้นในการกำหนดค่าเพื่อสำหรับการบรรจุสินค้าเพื่อนำไปใช้จริงในการผลิต จึงต้องรวมค่าเผื่อจากค่าความละเอียดของเครื่องชั่งและ % Loss ที่เกิดขึ้นจากการเก็บรักษา สินค้าแช่เย็นเป็นเวลา 7 วัน สามารถแบ่งสินค้าได้เป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

1. สินค้าที่กำหนดค่าเผื่อสำหรับการบรรจุ 1.0% ของน้ำหนัก 1,000 g. (สินค้าน้ำหนัก 1,000 g. จะบรรจุสินค้าเริ่มต้น 1,010 g.) ได้แก่

1.1 หมูทอดทรงเครื่อง (B042-S02) เนื่องจากลักษณะของผลิตภัณฑ์เป็นเนื้อหมูชิ้นค่อนข้างใหญ่ เมื่อนำมาคลุกเคล้ากับ

เครื่องปรุง ทำให้เครื่องปรุงเคลือบอยู่ที่ผิวด้านนอก และเครื่องปรุงจับกับชิ้นเนื้อได้ดี จึงทำให้น้ำสินค้าออกจากถุงได้ง่าย มีส่วนที่ติดไปกับถุงน้อย จึงมี % Loss ตีตกน้อย

1.2 หมูสับปรุงรส (B201-S02), ทอดมันหมูสูตรเผ็ดน้อย (B204-S02), หมูแดง (B205-S02) และหมูบะช่อ (B206-S02) เนื่องจากผลิตภัณฑ์มีลักษณะเป็นเนื้อหมูปุด (เนื้อหมูมีผิวสัมผัสมาก) เมื่อนำมาคลุกเคล้ากับ

น้ำเครื่องปรุงทำให้น้ำเครื่องปรุงถูกดูดซึมเข้าไปในเนื้อหมูได้ดี อีกทั้งเนื้อหมูมีลักษณะเป็นมวลเหนียวจับตัวเป็นก้อนและบรรจุในซองไนลอนซึ่งมีผิวเรียบและลื่น ทำให้สามารถนำสินค้าออกจากถุงได้ง่าย

2. กลุ่มสินค้าที่กำหนดค่าเผื่อสำหรับการบรรจุ 1.5% ของน้ำหนัก 1,000 g. (สินค้าน้ำหนัก 1,000 g. จะบรรจุสินค้าเริ่มต้น 1,015 g.) ได้แก่

2.1 หมูทอดหมักบรันดี (B021-S02) เนื่องจากลักษณะของผลิตภัณฑ์เป็นเนื้อหมูชิ้นค่อนข้างใหญ่ เมื่อนำไปผสมคลุกเคล้ากับน้ำเครื่องปรุง (เครื่องปรุงมีลักษณะค่อนข้างละเอียด) ทำให้น้ำเครื่องปรุงเคลือบอยู่ที่ผิวด้านนอก เมื่อนำมาบรรจุทำให้มีน้ำบางส่วนติดไปกับถุง จึงมี % Loss ที่เกิดขึ้นมาก

เมื่อกำหนดค่าเผื่อสำหรับการบรรจุแล้ว จะทำการทดลองบรรจุสินค้าตามน้ำหนักที่กำหนดของแต่ละกลุ่ม ดังนี้

1. บรรจุสินค้าน้ำหนักเริ่มต้น 1,010 g. ได้แก่ หมูทอดทรงเครื่อง (B042-S02), หมูสับปรุงรส (B201-S02), ทอดมันหมูสุตร เผ็ดน้อย (B204-S02), หมูแดง (B205-S02) และหมูบะซ้อ (B206-S02)
2. บรรจุสินค้าน้ำหนักเริ่มต้น 1,015 g. ได้แก่ หมูทอดหมักบรันดี (B021-S02)



## การทดลองใช้บรรจุภัณฑ์ใหม่ (ถุง) ในการบรรจุสินค้า

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมในการบรรจุผลิตภัณฑ์โดยศึกษาลักษณะของถุง (ก่อนและหลังแช่แข็ง), การบรรจุกล่อง (ดูความโป่งนูนของถุง)
2. เพื่อเป็นการลดต้นทุนของบรรจุภัณฑ์
3. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของสินค้าด้านคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส และ % Drip loss

ปัจจุบันผลิตภัณฑ์ของบริษัท เฟรชมิท ฟู้ด โปรดักส์ จำกัด หลายชนิดต้องใช้ช่องไนลอนในการบรรจุผลิตภัณฑ์จำนวนมาก จึงมีแนวคิดปรับเปลี่ยนใช้ถุงบรรจุชนิดอื่นที่มีคุณสมบัติคล้ายของไนลอนแต่มีต้นทุนต่ำกว่าเพื่อเป็นการลดต้นทุนของบรรจุภัณฑ์

การทดลองใช้บรรจุภัณฑ์ใหม่ 4 ชนิด ได้แก่ ถุงแบบที่ 1, ถุงแบบที่ 2, ถุงแบบที่ 3 และถุงแบบที่ 4 ซึ่งทดลองใช้กับการบรรจุสินค้า 2 ประเภทคือ สินค้าประเภทเนื้อแดง ได้แก่ หมูนุ่มสูตรต้นตำรับ และสินค้าประเภทเครื่องใน ได้แก่ คับหมูปรุงรส โดยหมูนุ่มสูตรต้นตำรับใช้บรรจุภัณฑ์ใหม่ 2 ชนิด คือ ถุงแบบที่ 1 และถุงแบบที่ 2 ส่วนคับหมูปรุงรสใช้บรรจุภัณฑ์ใหม่ 4 ชนิด คือ ถุงแบบที่ 1, ถุงแบบที่ 2, ถุงแบบที่ 3 และถุงแบบที่ 4 โดยทำการเปรียบเทียบกับสินค้าที่บรรจุของไนลอนใช้สภาวะและกระบวนการผลิตปกติ

### ขั้นตอนการทดลอง

ผลิตสินค้า 2 Batch ตามกระบวนการผลิตปกติและนำมาบรรจุตามขั้นตอนการบรรจุปกติ โดย

- Batch ที่ 1 คือ หมูนุ่มสูตรต้นตำรับ แยกบรรจุในช่องไนลอนเดิม, ถุงแบบที่ 1 และถุงแบบที่ 2
  - Batch ที่ 2 คือ คับหมูปรุงรส แยกบรรจุในช่องไนลอนเดิม, ถุงแบบที่ 1, ถุงแบบที่ 2, ถุงแบบที่ 3 และถุงแบบที่ 4
- พร้อมทั้งจับเวลาในการซีล เพื่อเปรียบเทียบกับสภาวะการบรรจุปกติ

↓

ตรวจลักษณะของถุงก่อนแช่แข็ง สังเกตลักษณะของถุง, รอยซีลของถุง, รอยฉีกขาดหรือรอยรั่วของถุง

การหลุดลอกของสีหมึกพิมพ์

↓

จัดเรียงสินค้าตามวิธีการจัดเรียงปกติ และนำสินค้าแช่แช่แข็งเป็นเวลา 48 ชั่วโมง

↓

ตรวจลักษณะของถุงหลังจากการแช่แข็งนาน 48 ชั่วโมง สังเกตลักษณะของถุง, รอยซีลของถุง, รอยฉีกขาดหรือรอยรั่วของถุง, การหลุดลอกของสีหมึกพิมพ์, ความหนาของถุงและกล่องบรรจุซึ่งอาจมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดของกล่องบรรจุได้

↓

เก็บสินค้าในสภาวะแช่แข็งนาน 7 วัน และ 30 วัน เพื่อดูลักษณะปรากฏและหา % Drip loss สูตร

$$\% \text{ Drip loss} = \frac{\text{น้ำหนักน้ำ (g.)}}{\text{น้ำหนักเริ่มต้น (g.)}} \times 100$$

↓

เปรียบเทียบ % Drip loss ของสินค้าที่ใช้บรรจุภัณฑ์ใหม่กับสินค้าที่บรรจุของในถาด

↓

ทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของสินค้าทั้งก่อนและหลังปรุงสุก โดยใช้แบบทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสแบบ 5- Point Hedonic Scaling Test และวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

↓

สรุปผลการทดลองในการเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ใหม่โดยใช้เกณฑ์การตัดสินดังนี้  
 ถูงชนิดใหม่ต้องมีความคงทนต่อความเย็นที่อุณหภูมิ  $-40^{\circ}\text{C}$  , มีความคงทนต่อแรงดึงได้ เมื่อผ่านการ แช่แข็งแล้วกล่องบรรจุต้องไม่โป่งนูนเมื่อเทียบกับกล่องที่บรรจุของในถาด, ไม่ทำให้เกิด % Drip loss สูงกว่าสินค้าที่บรรจุของในถาด และไม่มีความแตกต่างทางประสาทสัมผัสเมื่อเทียบกับสินค้าที่บรรจุของในถาด

#### สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองการเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ใหม่ (ถุง) ในการบรรจุสินค้า โดยทดลองเปรียบเทียบบรรจุภัณฑ์ใหม่ได้แก่ ถูงแบบที่ 1 , ถูงแบบที่ 2, ถูงแบบที่ 3 และถูงแบบที่ 4 กับของในถาด พบว่า สินค้าหมูนุ่มสูตรต้นตำรับไม่สามารถปรับเปลี่ยนใช้ถูงแบบที่ 1 และถูงแบบที่ 2 ได้เนื่องจากลักษณะของถูงทั้งสภาวะก่อนและหลังแช่แข็งแตกต่างจากของในถาด ส่วนสินค้าตับหมูปรุงรสสามารถปรับเปลี่ยนใช้ถูงแบบที่ 3 และถูงแบบที่ 4 ได้เนื่องจากลักษณะของถูงทั้งสภาวะก่อนและหลังแช่แข็งคล้ายของในถาดมากกว่าถูงแบบที่ 1 และถูงแบบที่ 2

## การหาช่วงน้ำหนักที่ยอมรับได้ของ Premix

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อกำหนดช่วงน้ำหนักที่ยอมรับได้ของเครื่องปรุงแต่ละเครื่องชั่ง
2. เพื่อให้การทวนสอบน้ำหนักเครื่องปรุงเป็นไปตามมาตรฐานเดียวกัน

ปัจจุบันสินค้าของบริษัท เฟรชมีท ฟู้ด โปรดักส์ จำกัด มีหลายชนิด แต่ละชนิดมีเครื่องปรุงที่แตกต่างกันซึ่งเครื่องปรุงที่ใช้ในการผลิตสินค้าต้องมีการชั่งน้ำหนักและการทวนสอบน้ำหนักทุกครั้งเพื่อป้องกันความผิดพลาดในการชั่งน้ำหนักเครื่องปรุง โดยเครื่องชั่งที่ใช้ในการชั่งน้ำหนักและการทวนสอบน้ำหนักเครื่องปรุงมี 4 เครื่อง ได้แก่ เครื่องชั่งตัวเล็ก (พิกัด 3,000 g., ความละเอียด 0.1 g.) ของคลังสินค้าทั่วไป, เครื่องชั่งตัวใหญ่ (พิกัด 15 g., ความละเอียด 0.002 kg.) ของคลังสินค้าทั่วไป, เครื่องชั่ง (พิกัด 150 kg., ความละเอียด 0.01 g.) ของคลังสินค้าแช่เย็น และเครื่องชั่ง (พิกัด 150 kg., ความละเอียด 0.01 g.) ของแผนกผลิต จึงมีแนวคิดที่จะกำหนดช่วงน้ำหนักที่ยอมรับได้ของเครื่องปรุงแต่ละเครื่องชั่งเพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานเดียวกัน มีความสะดวกในการชั่งและทวนสอบน้ำหนัก อีกทั้งยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน

### ขั้นตอนการทดลอง

ทำการชั่งน้ำหนักและทวนสอบน้ำหนักเครื่องปรุงของสินค้าแต่ละชนิดเป็นเวลา 30 วัน โดยใช้เครื่องชั่ง 4 เครื่อง ได้แก่ เครื่องชั่งตัวเล็กของคลังสินค้าทั่วไป, เครื่องชั่งตัวใหญ่ของคลังสินค้าทั่วไป, เครื่องชั่งของคลังสินค้าแช่เย็น และเครื่องชั่งของแผนกผลิต

บันทึกและวิเคราะห์ข้อมูล

สรุปช่วงน้ำหนักที่ยอมรับได้ของเครื่องปรุงแต่ละเครื่องชั่งและน้ำหนักที่ยอมรับได้ของเครื่องปรุงที่ใช้ในการผลิตสินค้าแต่ละชนิด

สรุปผลการทดลองอยู่ในระหว่างการดำเนินงานต่อ

## ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับโอโซนในการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาถึงคุณสมบัติและประโยชน์ของโอโซนในการนำไปใช้งาน
2. เพื่อศึกษาถึงผลของโอโซนในการยับยั้งและทำลายจุลินทรีย์

เนื่องจากทางบริษัทมีความต้องการที่จะหาวิธีในการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ในสินค้าประเภทเครื่องใน ได้แก่ หัวใจ, ตับ, ไส้อ่อน และเซ็งจี (ไต) เนื่องจากสินค้าดังกล่าวเป็นแหล่งอาหารและเชื้อก่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ จึงทำให้มีเชื้อจุลินทรีย์เริ่มต้นสะสมอยู่ในปริมาณมาก ซึ่งการล้างด้วยน้ำสะอาดเป็นการลดจำนวนจุลินทรีย์ไปได้บางส่วนเท่านั้น การใช้สารฆ่าเชื้อเข้าร่วมด้วยเป็นวิธีที่ทำให้จำนวนจุลินทรีย์ลดลงไปได้มาก ทางบริษัทจึงมีแนวคิดที่จะนำโอโซนมาใช้ในการยับยั้งและทำลายเชื้อจุลินทรีย์ในสินค้าประเภทเครื่องใน เพื่อให้สินค้ามีความสะอาด, ปลอดภัย, มีอายุการเก็บรักษานานขึ้น อีกทั้งยังช่วยเพิ่มการยอมรับจากผู้บริโภค

### ข้อมูลที่ได้จากการศึกษา

โอโซน เป็นก๊าซที่เกิดจากการรวมตัวของอะตอมออกซิเจน 3 อะตอม รวมตัวเป็น 1 โมเลกุลของโอโซน ( $O_3$ ) ซึ่งเป็นก๊าซที่ไม่คงตัวหรือไม่เสถียร (Unstable) เนื่องจากปัจจัยต่างๆ เช่น อุณหภูมิ, ความร้อน, ความดัน เป็นต้น ซึ่งจะทำให้โอโซนแตกตัวเป็นก๊าซออกซิเจน ( $O_2$ ) และอะตอมออกซิเจน (O) ปริมาณโอโซนที่แตกตัวไปจะเหลือเพียงครึ่งหนึ่งของปริมาณเริ่มต้นภายในเวลาประมาณ 15-20 นาที อะตอมของออกซิเจนที่แตกตัวบางส่วนจะไปทำหน้าที่กำจัดเชื้อโรคและสารเคมี บางส่วนจะรวมตัวกันเองเป็นก๊าซออกซิเจน นอกจากนี้ก๊าซโอโซนยังมีคุณสมบัติเป็นตัวออกซิไดส์อย่างแรง ให้ประจุไฟฟ้า 2.7 โวลต์ โอโซนบริสุทธิ์หลอมตัวเป็นของเหลวที่อุณหภูมิ  $-192.5 \pm 0.4^\circ C$  และเดือดเป็นไอที่อุณหภูมิ  $-119.9 \pm 0.3^\circ C$  โดยที่อุณหภูมิห้องโอโซนมีสีฟ้าอ่อน ที่ความเข้มข้นต่ำๆ โอโซนใช้เป็นสารฆ่าเชื้อ ณ ความเข้มข้นระดับนี้ โอโซนจะไม่มีสี โดยเมื่อทำปฏิกิริยาแล้วจะไม่เหลือสารพิษตกค้างใดๆ นอกจากออกซิเจน จึงมีการนำโอโซนไปใช้งานอย่างแพร่หลายทั้งในครัวเรือน สำนักงาน จนถึงโรงงานอุตสาหกรรม การผลิตก๊าซโอโซนในอุตสาหกรรม มี 3 วิธี ได้แก่

1. Ultraviolet method เป็นการฉายรังสีอัลตราไวโอเล็ตลงบนออกซิเจนที่มีความยาวคลื่น 185 นาโนเมตร โดยใช้หลอดยูวีขนาด 40 วัตต์ ซึ่งสามารถผลิตโอโซนได้สูงสุดถึง 0.25 % ของน้ำหนัก
2. Cold plasma method เป็นการฉายรังสีพลาสมาลงบนออกซิเจน โดยใช้แท่งแก้ว 2 แท่ง ที่บรรจุด้วยก๊าซเฉื่อยและผ่าน กระแสไฟฟ้าแรงสูงลงบนแท่งแก้วทั้งสองเพื่อทำให้เกิดสนามพลาสมา วิธีนี้ให้โอโซนสูงถึง 15 % ของน้ำหนัก
3. Corona discharge method นิยมใช้ผลิตโอโซนเพื่อการค้ามากที่สุด ทำโดยผ่านอากาศแห้งหรือออกซิเจนเข้าไปในช่องว่างระหว่างตัวกลางที่ทำด้วยสารฉนวน ซึ่งกั้นอิเล็กโตรด 2 ตัว ผ่านกระแสไฟฟ้าเข้าไปยังอิเล็กโตรดทั้งสอง ถ้าใช้ อากาศเป็นวัตถุดิบจะได้ก๊าซโอโซนที่มีความเข้มข้นร้อยละ 1-3 แต่ถ้าใช้ก๊าซออกซิเจนเป็นวัตถุดิบจะได้ก๊าซโอโซนที่มีความเข้มข้นร้อยละ 2-6 วิธีนี้สามารถผลิตโอโซนได้สูงสุดถึง 8 % ของน้ำหนัก

ข้อจำกัดในการผลิตก๊าซโอโซน คือ ไม่สามารถผลิตไว้ล่วงหน้าและเก็บรักษาไว้ได้ ดังที่ได้กล่าวไว้ข้างต้นถึงความคงตัวของก๊าซโอโซนที่เป็นก๊าซและเป็นของเหลวไม่คงตัว อัตราการสลายตัวของโอโซนในสารละลายขึ้นอยู่กับ การไหลของน้ำ, อุณหภูมิ, ค่า pH และความเข้มข้นของโอโซน ดังนั้น จึงจำเป็นจะต้องผลิตที่หน้างานเพื่อใช้งานทันที จุดเด่นของก๊าซโอโซน

1. ฆ่าเชื้อโรคได้รวดเร็ว โดยเฉพาะแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคและกลิ่นเหม็น ที่ความเข้มข้นเพียง 0.01-0.04 ppm.
2. ทำลายกลิ่น, สารเคมี และก๊าซพิษได้ดีมาก
3. ไม่ทิ้งสารตกค้าง เพราะเมื่อทำปฏิกิริยาเสร็จแล้วทุกครั้งจะ ได้ออกซิเจน (O<sub>2</sub>) จึงเป็นการรักษาสังแวดล้อมที่ดี
4. สามารถผลิตขึ้นได้จากอากาศทั่วไปและบริเวณที่มีไฟฟ้าใช้
5. ค่าใช้จ่ายในการใช้งานและบำรุงรักษาค่อนข้างต่ำและใช้ได้ตลอดไป ไม่ต้องคอยเปลี่ยนอันใหม่เหมือนสารเคมีดับกลิ่นอื่นๆ

โอโซนได้ถูกนำมาใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมอาหาร ได้แก่

1. กำจัดกลิ่นคาวและคงความสดใหม่ให้กับอาหารหลังจากผ่านการแช่แข็งในตู้เย็น
2. รักษาคุณภาพของอาหารทะเล เพิ่มรสชาติให้กับอาหารด้วยการกำจัดเชื้อโรคและสารเคมี
3. ช่วยฆ่าเชื้อและล้างสารตกค้างออกจากผักและผลไม้ ทำให้อายุการเก็บรักษาได้มากขึ้น 3 เท่าจากปกติ
4. สลายสารพิษและฆ่าเชื้อในผัก, ผลไม้ และเนื้อสัตว์
5. รักษาความสดของผัก, ผลไม้, ไข่, เนื้อสัตว์, อาหารทะเล เช่น ปลา, กุ้ง
6. ฆ่าเชื้อโรค, ดับกลิ่น, เพิ่มระดับโอโซนในน้ำ และรักษาคุณภาพประโยชน์ที่มีอยู่ในน้ำไม่ให้หายไป ทำให้น้ำมีรสชาติที่ดีขึ้นมีประโยชน์ต่อสุขภาพ
7. ฆ่าเชื้อโรคในน้ำและอากาศอย่างมีประสิทธิภาพ
8. เพิ่มปริมาณออกซิเจนในน้ำและอากาศ

ได้มีการศึกษาและทดลองถึงผลของการยับยั้งจุลินทรีย์ โดยโอโซนมีผลในการยับยั้งจุลินทรีย์ต่างๆ ได้แก่ แบคทีเรีย, ไวรัส, เชื้อรา และโปรโตซัว ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

#### 1. แบคทีเรีย

โอโซนเป็นตัวยับยั้งแบคทีเรียที่ดีมาก ได้มีการทดลองใช้โอโซนฆ่าเชื้อแบคทีเรีย, รา และยีสต์ จุลินทรีย์ที่นำมาทดลองประกอบด้วย *Mycrobacterium fortuitum*, *E.coli*, *Salmonella typhimurium*, *Poliovirus* type 1 (Mahoney) รวมทั้งยีสต์ *Candida parapsilosis* โดยทำการทดลองกับอาหาร 2 สูตรที่ต่างกัน ที่ pH 7.0 อุณหภูมิ 24°C ในการทดลองครั้งแรกใช้น้ำที่ดึงอออนออก (deionized water) ผ่านโอโซน รักษาความเข้มข้นของสารตกค้างไว้ที่ 0.29-0.36 มิลลิกรัมต่อลิตร ในการทดลองครั้งที่สองใช้น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดในระบบตะกอนเร่ง (activated sludge system) ผ่านโอโซนที่รักษาความเข้มข้นของสารตกค้างไว้ที่ 0.29-0.36 มิลลิกรัมต่อลิตร การทดลองทั้งสองครั้งใช้ระยะเวลาในการสัมผัสนาน 1.67 นาที พบว่า ความต้านทานของจุลินทรีย์ที่นำมาทดลอง จัดลำดับจากมากไปหาน้อย ได้ดังนี้ *M. fortuitum* > *Poliovirus* type 1 > *C. parapsilosis* > *E.coli* > *S. typhimurium* นอกจากนี้พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการยับยั้ง จุลินทรีย์กับระยะเวลาสัมผัสไม่ได้มีรูปแบบเป็นเส้นตรง ในการทดลองใช้เวลาในการสัมผัส 2.67-19 นาที ใช้โอโซนเข้มข้นระหว่าง 0.45-4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ปรากฏว่า ระดับของโอโซนที่สามารถยับยั้งเชื้อ

*E.coli* ในน้ำเสียได้ดีที่สุด อยู่ในช่วงความเข้มข้น 2.2-4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ใช้เวลาสัมผัส 19 นาที โดยให้ผลการยับยั้งร้อยละ 99.9 เหลือ โอโซนตกค้างอยู่ระหว่าง 0.06-0.35 มิลลิกรัมต่อลิตร

## 2. ไวรัส

โอโซนที่ความเข้มข้นต่ำและระยะเวลาสัมผัสสั้น สามารถทำลายไวรัสได้ ตัวอย่างเช่น ในการใช้โอโซนทำลาย *Poliovirus* type 1 ปริมาณโอโซนที่ใช้ 0.25 มิลลิกรัมต่อลิตร เวลาสัมผัส 5 นาที ที่ pH 7.2 ณ อุณหภูมิ 20°C สามารถทำลายไวรัสได้ร้อยละ 99 เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ก๊าซคลอรีนกับไวรัสชนิดเดียวกันโดยใช้คลอรีนเข้มข้น 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร เวลาสัมผัส 15 นาที ที่สภาวะเหมาะสมกับการทำงานของคลอรีนคือ ที่ pH 6 อุณหภูมิ 25°C ปรากฏว่า คลอรีนสามารถทำลาย ไวรัสได้เพียงร้อยละ 38 เท่านั้น

## 3. เชื้อรา

ได้มีการศึกษาประสิทธิภาพของโอโซนในการทำลายเชื้อราสปีชีส์หนึ่ง คือ *Candida tropicalis* ที่ pH 7.2 อุณหภูมิ 20°C ผลปรากฏว่า โอโซนที่ความเข้มข้น 0.02-1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร เวลาสัมผัส 5-18 วินาที สามารถทำลายเชื้อราได้ร้อยละ 99 และพบว่าเชื้อรา *Candida tropicalis* ทนต่อโอโซนมากกว่า *E.coli*, *S. typhimurium* หรือ *S. aureus* ประมาณ 10 เท่า แต่เมื่อเปรียบเทียบกับสปอร์ของแบคทีเรีย *Bacillus spp.* พบว่า สปอร์ของแบคทีเรียชนิดนี้ทนโอโซนมากกว่าเชื้อรา เมื่อเปรียบเทียบกับสารฆ่าเชื้ออื่นๆ สรุปได้ว่า โอโซนสามารถฆ่าเชื้อราได้ดีกว่าสารฆ่าเชื้ออื่นๆ

## 4. โปรโตซัว

ได้มีการศึกษาสมบัติของโอโซนในการยับยั้งจุลินทรีย์ 3 ชนิด ภายใต้สภาวะที่มี pH และอุณหภูมิต่างกัน จุลินทรีย์ 3 ชนิด ประกอบด้วย

- ซีสต์ของอะมีบาที่พบในดินและน้ำ ซึ่งไม่ก่อโรค คือ *Naegleria gruberi* (NEG)
- พาราไอซ์ของหนู คือ *Giardia muris*
- โปรโตซัวที่ทำให้เกิดโรค คือ *Giardia lamblia*

จากการศึกษาพบว่า โปรโตซัวมีความต้านทานเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้ *N. gruberi* > *G. lamblia* > *G. muris*

ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อระหว่างโอโซนกับคลอรีน พบว่า จากการศึกษาเปรียบเทียบการใช้สารฆ่าเชื้อ 3 ชนิด คือ ก๊าซคลอรีน, คลอรีนไดออกไซด์ และโอโซน ในการทำลายซีสต์ของโปรโตซัวชนิดหนึ่ง คือ *Naegleria gruberi* (NEG) ที่ pH 7.0 อุณหภูมิ 25°C ปรากฏว่า โอโซนให้ผลดีกว่าก๊าซคลอรีนถึง 9 เท่า และดีกว่าก๊าซคลอรีนไดออกไซด์ 4 เท่า

ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า โอโซนมีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อแบคทีเรีย, ไวรัส, รา และโปรโตซัวดีกว่าคลอรีนและคลอรีนไดออกไซด์ โดยโอโซนมีคุณสมบัติฆ่าเชื้อโรคได้มากกว่าคลอรีนถึง 3,000 เท่า โดยไม่มีสารตกค้าง

### วิธีการวิเคราะห์สารตกค้าง

การวิเคราะห์โอโซนที่ตกค้างในสารละลายจะทำได้ยากมาก เนื่องจากคุณสมบัติการสลายตัวอย่างรวดเร็วของโอโซน โดยโอโซนจะทำปฏิกิริยากับสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ต่างๆ วิธีการวิเคราะห์หาโอโซนที่ตกค้างพัฒนามาจากวิธีการวิเคราะห์คลอรีนตกค้าง โดยอาศัยหลักการตรวจหาตัวออกซิไดส์รวมในสารละลาย มีการใช้วิธีการวิเคราะห์ทางอ้อม ที่เรียกว่า วิถีไอโดเมตริก (Iodometric Method) ซึ่งไม่ได้วัดโอโซนเพียงตัวเดียว ดังนั้น การประเมินการใช้โอโซนฆ่าเชื้อ จึงควรระมัดระวังในการแปลความหมาย นอกจากนี้มีวิธีการวิเคราะห์หาโอโซนในสถานะก๊าซ คือ เทคนิคที่มีชื่อเฉพาะว่า Iodometry, UV absorption และ Chemiluminescence เป็นต้น

### การใช้งานเครื่องผลิตก๊าซโอโซน

- การฆ่าเชื้อในอาหาร, พืช, ผัก, ผลไม้ และเนื้อสัตว์ โดยใส่อาหารให้จมอยู่ในน้ำและใส่หัวปล่อยโอโซนลงในก้นภาชนะ เปิดเครื่อง 5-10 นาที พวกลำไย, แอปเปิ้ล, กล้วย และสารพิษอื่นๆ จะถูกย่อยสลายหมดไป
- การรักษาความสดของไข่, เนื้อ, ปลา และกุ้ง โดยใส่ลงในน้ำและใส่หัวปล่อยโอโซนลงในภาชนะ เปิดโอโซนประมาณ 10 นาที เชื้อแบคทีเรียก็จะถูกฆ่าหมด รวมทั้งยีสต์, รา, เชื้อรา ที่หลงเหลืออยู่ก็ถูกกำจัดออกไปด้วย ทำให้อาหารมีความสดและสามารถเก็บได้นานขึ้น 2-3 เท่า
- การทำให้น้ำบริสุทธิ์ โดยปล่อยโอโซนลงในน้ำประมาณ 5-10 นาที น้ำนั้นก็จะมีฤทธิ์ปราศจากเชื้อโรค เป็นการ ฆ่าเชื้อโรคในน้ำด้วย หลังจากปิดเครื่องโอโซน น้ำยังคงมีฤทธิ์ฆ่าเชื้อโรคอยู่อีก 20 นาที

### การประยุกต์ใช้งานเครื่องโอโซน

- ใช้ล้างผัก, ผลไม้, เนื้อสัตว์ ฆ่าเชื้อรา ขจัดกลิ่นคาว สลายสารเคมีตกค้าง ทำลายพยาธิ รักษาความสด และคงรสชาติ โดยใช้โอโซน 300 มิลลิกรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ระยะเวลา 15-30 นาที (ความเข้มข้น 15 ppm.)
- ใช้ทำน้ำดื่มให้สะอาดและบริสุทธิ์ยิ่งขึ้น โดยใช้โอโซน 300 มิลลิกรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ระยะเวลา 20-30 นาที (ความเข้มข้น 15 ppm.)

### สรุปผลจากการศึกษา

จากการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับโอโซนในการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ พบว่า โอโซนมีคุณสมบัติในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ ไม่ว่าจะเป็นแบคทีเรีย, ไวรัส, รา และโปรโตซัว เนื่องจากโอโซนเป็นก๊าซที่ไม่คงตัวทำให้เกิดการแตกตัวเป็นก๊าซออกซิเจนและอะตอมของออกซิเจน อะตอมของออกซิเจนบางส่วนจะไปทำหน้าที่กำจัดเชื้อจุลินทรีย์และสารเคมีบางส่วนจะรวมตัวกันเองเป็นก๊าซออกซิเจน โดยเมื่อทำปฏิกิริยาแล้วจะไม่เหลือสารพิษตกค้างใดๆ นอกจากออกซิเจนซึ่งไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและเป็นการรักษาสิ่งแวดล้อมที่ดีอีกทางหนึ่ง นอกจากนี้โอโซนยังมีคุณสมบัติกำจัดกลิ่นคาว, รักษาความสดใหม่, สลายสารพิษ อีกทั้งค่าใช้จ่ายในการใช้งานและบำรุงรักษาต่ำ แต่มีข้อจำกัดในผลิตโอโซน คือไม่สามารถผลิตไว้ล่วงหน้าและเก็บรักษาไว้ได้ จึงจำเป็นต้องผลิตที่หน้างานเพื่อใช้งานทันที

ดังนั้น สามารถเลือกใช้โอโซนในการยับยั้งและฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ได้ โดยใช้ได้ทั้งสถานะที่เป็นก๊าซและของเหลว ถ้าใช้ในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในผัก, ผลไม้ และเนื้อสัตว์ จะใช้โอโซน 300 มิลลิกรัมต่อน้ำ 20 ลิตร (ความเข้มข้น 15 ppm.) เวลาในการสัมผัส 15-30 นาที และในการทำน้ำดื่มให้สะอาดและบริสุทธิ์ จะใช้โอโซน 300 มิลลิกรัมต่อน้ำ 20 ลิตร (ความเข้มข้น 15 ppm.) เวลาในการสัมผัส 20-30 นาที

## ศึกษาวิธีการฆ่าเชื้อวัตถุดิบ (สด) ก่อนนำไปผลิต

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาคุณสมบัติและประโยชน์ของสารเคมีแต่ละชนิด
2. เพื่อให้สามารถเลือกใช้สารเคมีที่เหมาะสมในการฆ่าเชื้อวัตถุดิบ (สด) ก่อนนำไปผลิต

ปัจจุบันบริษัทเฟรชมาร์ท ฟู้ด โปรดักส์ มีการใช้วัตถุดิบสดในการผลิตสินค้า ได้แก่ กระเทียม และถั่วฝักยาว ซึ่งวัตถุดิบสดเหล่านี้อาจมีถึงแปดปลอมต่างๆ เช่น เศษแก้ว เศษไม้ดิน ปนอยู่ได้ และอาจมีแบคทีเรียต่างๆ หรือเชื้อโรคปนอยู่ซึ่งเชื้อเหล่านี้เป็นสาเหตุทำให้อาหารเสื่อมคุณภาพ มีกลิ่นรสผิดปกติหรือเปลี่ยนแปลงไปจนผู้บริโภคไม่ยอมรับ และอาจมีอันตรายคือทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษขึ้น นอกจากนี้อาจมีสารตกค้างจากการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืชที่ไม่ถูกต้องเหมาะสม ดังนั้นการทำความสะอาดเพียงอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอที่จะกำจัดสิ่งปลอมปนเหล่านั้น ทางบริษัทจึงมีนโยบายที่จะเลือกใช้สารเคมีในการฆ่าเชื้อในวัตถุดิบสดก่อนนำไปผลิต จึงได้ทำการศึกษาถึงคุณสมบัติและประโยชน์ของสารเคมีแต่ละชนิดที่เหมาะสมต่อการนำไปใช้งาน เพื่อให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีคุณภาพดีและมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค

### สรุปผลจากการศึกษา

สารเคมีที่ใช้เป็นสารฆ่าเชื้อมีหลายชนิด แต่ละชนิดจะมีคุณสมบัติแตกต่างกัน ในการเลือกสารเคมีเพื่อใช้เป็นสารฆ่าเชื้อวัตถุดิบ (สด) มีหลักเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

1. ราคาถูก
2. ไม่เป็นพิษต่อผู้บริโภค
3. ไม่มีสารตกค้าง
4. มีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อสูง
5. หาซื้อง่าย
6. ไม่มีปัญหาในเรื่องการขนส่ง
7. ใช้งานง่าย (วิธีการเตรียมไม่ยุ่งยากซับซ้อน)

จากการศึกษาวิธีการฆ่าเชื้อโดยใช้สารเคมี สามารถแบ่งประเภทกลุ่มการเลือกใช้สารเคมีได้ดังนี้

#### 1. สารเคมีที่ใช้ในการฆ่าเชื้อวัตถุดิบ (สด) ได้แก่

##### 1.1 ไฮโปคลอไรท์ (Hypochlorite) หรือคลอรีนผง

- ข้อดี :
1. เป็นสารที่ระเหยได้ทำให้ไม่มีสารพิษตกค้างในวัตถุดิบ
  2. มีอำนาจในการฆ่าเชื้อสูง
  3. ราคาถูก
  4. ไม่เป็นพิษต่อคนในระดับการใช้งานที่ความเข้มข้นปกติ

5. ย่อยต่อการขนส่ง เนื่องจากมีสถานะเป็นของแข็งไม่หกเลอะเทอะและไม่ทำให้เกิดการระเบิด
6. สามารถทำลายจุลินทรีย์ได้หลายชนิด เช่น *L. monocytogenes*, *Salmonella typhimurum*, *Aspergillus* ได้ ซึ่งเป็นจุลินทรีย์ที่พบบนผิวของผักและผลไม้
7. ใช้งานได้หลายประเภทในความเข้มข้นที่แตกต่างกัน เช่น ล้างวัตถุดิบ ล้างวัสดุอุปกรณ์ ฉ่ำเชื้อโรคน้ำ และใช้ในการกำจัดขยะและสิ่งปฏิกูลต่างๆ
8. ไม่เป็นสารก่อมะเร็ง

ข้อเสีย : 1. ไม่คงตัวในบรรยากาศ มักทำปฏิกิริยากับความชื้นในอากาศและปล่อยคลอรีนที่ว่องไวออกมา

2. เป็นสารที่ทำลายเยื่อเซลล์ ผู้สูดดมจะรู้สึกแสบจมูกทำให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนังและทำให้ผิวหนังแห้ง

#### ระดับความเข้มข้นที่ใช้

- สารละลายคลอรีนเข้มข้น 135 ppm (คลอรีนผง ½ ช้อนชา (2.7 g.) ผสมน้ำ 20 ลิตร) แช่ผักนาน 15-30 นาที เพื่อฆ่าเชื้อโรคและไข่พยาธิ โดยไม่ต้องล้างออกด้วยน้ำที่มีคุณภาพตามมาตรฐานน้ำดื่ม

#### **1.2 กรดเปอร์อะซิติก (Peracetic acid, PAA)**

เป็นสารประกอบของกรดน้ำส้ม, ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์, กรดกำมะถัน, กรดฟอสฟอริก และสารที่ทำให้อยู่ตัว

ข้อดี : 1. เป็นสารฆ่าเชื้อที่สามารถใช้กับสิ่งสัมผัสอาหาร โดยไม่ต้องล้างออกด้วยน้ำบริโภคเป็นน้ำสุดท้าย (PAA เข้มข้น 100-200 ppm)

2. เป็นสารที่มีความคงตัวที่อุณหภูมิห้อง (PAA เข้มข้น 100-200 ppm)

3. ไม่เป็นพิษที่ระดับการใช้งานที่ความเข้มข้นปกติ (สารละลายเจือจางแตกตัวให้น้ำ, ออกซิเจน และกรดน้ำส้ม)

4. ไม่ทำให้ลักษณะบรรจุภัณฑ์ด้วยโลหะ, สแตนเลส, อะลูมิเนียมหรือดีบุก และเหล็กเคลือบดีบุกกัดกร่อน

5. สามารถทำลายจุลินทรีย์ได้หลายชนิดทั้งแบคทีเรียแกรมบวกและแกรมลบ, จุลินทรีย์ที่สร้างสปอร์, ยีสต์ และรา

6. ไม่เป็นสารก่อมะเร็ง
7. สามารถใช้ลดเชื้อวัตถุดิบในการผลิตขั้นต้นได้ดี เนื่องจากสารอินทรีย์ใน soil มีผลต่อ PAA น้อย
8. PAA สามารถฆ่าเชื้อได้ที่อุณหภูมิห้อง
9. มีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อโรคสูงกว่า HP
10. ทนต่อน้ำกระด้าง

ข้อเสีย : 1. มีปัญหาในการขนส่ง เนื่องจากมีสถานะเป็นของเหลว ไอที่ระเหยออกมามีผลทำลายเนื้อเยื่อที่มีความละเอียดอ่อน

#### ระดับความเข้มข้นที่ใช้

- PAA เข้มข้น 100-200 ppm ใช้เป็นสารฆ่าเชื้อที่ใช้กับสิ่งสัมผัสกับอาหารโดยตรงโดยไม่ต้องล้างออกด้วยน้ำบริโภคเป็นน้ำสุดท้าย

## 2. สารเคมีที่ไม่เลือกใช้ในการฆ่าเชื้อวัตถุดิบ (สด) ได้แก่

### 2.1 คลอรีนเหลว (Liquid chlorine)

ข้อดี : 1. เป็นสารที่มีความว่องไวในการทำปฏิกิริยาได้กรดไฮโปคลอรัส ซึ่งมีฤทธิ์ในการทำลายจุลินทรีย์สูง

ข้อเสีย : 1. ใช้งานยากเนื่องจากมีสถานะเป็นก๊าซ

ระดับความเข้มข้นที่ใช้ : -

### 2.2 คลอรีนไดออกไซด์ (Chlorine Dioxide)

ข้อดี : 1. ไม่ทำให้เกิดสาร Trihalomethanes ซึ่งเป็นสารก่อมะเร็ง

2. มีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อโรคสูง

3. เหมาะสมในการนำมาใช้ฆ่าเชื้อโรคในกระบวนการเติมคลอรีน (Chlorination) ในน้ำดื่มและการบำบัดน้ำเสีย

4. ใช้ในการกำจัดสารไซยาไนด์, ซัลไฟด์, อัลดีไฮด์ และเมอร์แคปแทนส์

5. มีความสามารถทำให้สารประกอบฟีนอลแตกตัว ทำให้กำจัดกลิ่น-รส ของสารประกอบฟีนอลที่ไม่พึงประสงค์ออกไปจากน้ำได้

6. ไม่ทำปฏิกิริยากับแอมโมเนีย

7. ประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อไม่ถูกรบกวนที่ pH 6-10

ข้อเสีย : 1. เป็นสารที่ว่องไวมาก ทำให้ไม่มีความปลอดภัยในขณะขนส่ง

2. การใช้งานต้องเตรียมขึ้นที่หน้างาน (generate on-site) เนื่องจากสารสลายตัวได้ง่ายที่อุณหภูมิห้อง และอาจทำให้เกิดการระเบิดได้

3. เสี่ยงต่อความเป็นพิษ

4. ทำงานได้ไม่ดีที่อุณหภูมิต่ำ

ระดับความเข้มข้นที่ใช้ : -

### 2.3 สารคลอรีนอินทรีย์

ข้อดี : 1. มีความคงตัวสูง

2. ไม่ก่อให้เกิดความระคายเคืองต่อผิวหนัง

3. ไม่ก่อให้เกิดการกัดกร่อนของโลหะ

ข้อเสีย : 1. ออกฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อโรคช้า

2. มีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้ออ่อนกว่าสารประกอบคลอรีนอนินทรีย์

ระดับความเข้มข้นที่ใช้ :

- สมบัติการฆ่าเชื้อของสารประกอบคลอรีนอินทรีย์ ณ ระดับ pH ต่างๆ

| สารประกอบคลอรีนอินทรีย์       | pH               |         |          |      |           |
|-------------------------------|------------------|---------|----------|------|-----------|
|                               | 6                | 7       | 8        | 9    | 10        |
| 1. Trichloroisocyanurate      | 125 <sup>b</sup> | 160     | 175      | 200  | 225       |
| 2. Dichloroisocyanurate       | 125              | 200     | 200      | 200  | 250       |
| 3. Dichlorodimethyl-dydantion | 60               | 150-200 | 400      | 2000 | 3000-4000 |
| 4. Chloramine-T               | -                | 150-200 | 500-1000 | 3000 | 3000-4000 |

<sup>b</sup> คือ ppm ของคลอรีนอิสระที่ต้องการใช้เพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์เทียบเท่า ppm ของคลอรีนอิสระจากโซเดียมไฮโปคลอไรท์ที่ pH 8.5

## 2.4 ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (Hydrogen Peroxide, HP)

- ข้อดี :
1. มีความเป็นพิษต่ำที่ระดับความเข้มข้นของการใช้งานปกติ
  2. เป็นสารที่ระเหยได้ จึงไม่มีสารพิษตกค้าง
  3. มีผลยับยั้งจุลินทรีย์ได้ทุกชนิด ทั้งแบคทีเรีย, ยีสต์, รา, ไวรัส และแบคทีเรียที่สร้างสปอร์
  4. ใช้งานได้หลายประเภทที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน
  5. ไม่เป็นสารก่อมะเร็ง

- ข้อเสีย :
1. ต้องระมัดระวังเรื่องการขนส่งเนื่องจาก HP มีสถานะเป็นของเหลว
  2. HP ที่มีความเข้มข้นสูงมีการสลายตัวในขณะการเก็บรักษาทำให้เกิดการระเบิดขึ้นได้ ถ้าบรรจุภัณฑ์ไม่มีช่องให้ออกซิเจนที่เกิดจากการสลายตัวระเหยออกไป
  3. ไอที่ระเหยออกมาจาก HP เข้มข้น ทำให้ภาชนะกัดกร่อน และมีผลทำลายสายตา, ผิวหนัง, เยื่อเมือก และทางเดินหายใจของมนุษย์
  4. เมื่อใช้ HP ในการฆ่าเชื้อจะต้องล้างออกด้วยน้ำสุดท้ายที่มีคุณภาพเทียบเท่าน้ำบริโภคเสียก่อน
  5. ราคาสูง

ระดับความเข้มข้นที่ใช้:

- HP เข้มข้น 0.01-0.1% ที่อุณหภูมิห้อง สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียและรา
  - HP เข้มข้นสูงกว่า 0.1% สามารถฆ่าเซลล์แบคทีเรียและรา
  - HP เข้มข้น 30,000 ppm pH 5 สามารถฆ่าสปอร์ของแบคทีเรียได้ภายใน 3 ชั่วโมง
  - HP เข้มข้น 30% ใช้ฆ่าเชื้อเครื่องมือ/อุปกรณ์และบรรจุภัณฑ์ในกระบวนการบรรจุอาหารแบบปลอดเชื้อ
- ใช้ระยะเวลาสัมผัสนาน 20-30 นาที ที่อุณหภูมิห้อง
- HP เข้มข้น 30-50% ใช้ฆ่าเชื้อโรคในน้ำ

## 2.5 โซเดียมไบคาร์บอเนต (Sodium Bicarbonate) หรือ ผงฟู

- ข้อดี :
1. ใช้งานได้หลายประเภทในระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน
  2. ไม่เป็นสารก่อมะเร็ง

ระดับความเข้มข้นที่ใช้:

- สารละลายเข้มข้น 0.03% (w/v) (โซเดียมไบคาร์บอเนต 1 ช้อนโต๊ะ (5.9 g.) ผสมน้ำ 20 ลิตร) แช่นาน 15 นาที



## สรุปผลการปฏิบัติงาน

การปฏิบัติงานในบริษัท เฟรชมีท ฟู้ด โปรดักส์ จำกัด ในแผนกพัฒนาผลิตภัณฑ์นั้น ส่งผลให้เกิดประโยชน์ในหลายๆ ด้าน ดังนี้

### 1. ด้านสังคม

- ได้รู้จักบุคคลต่างๆ มากขึ้น ทั้งในแผนกและต่างแผนก
- ได้รู้จักการวางตัว, การพูด, การเขียน ให้เหมาะสม
- ได้ฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น
- ได้ฝึกการประสานงานกับแผนกอื่น
- ได้เข้าใจลักษณะของการทำงานจริงและการใช้ชีวิตประจำวันในการทำงาน

### 2. ด้านทฤษฎี

- ได้ทราบถึงกระบวนการผลิตสินค้าแต่ละชนิด
- ได้รับความรู้ใหม่เพิ่มในเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ เช่น การสร้างกรอบแนวความคิด, การวิเคราะห์ถูกคำกลุ่มเป้าหมาย
- ได้ทราบถึงขั้นตอนการทำงานและประสานงานของแผนกต่างๆ ในบริษัท
- ได้รับความรู้ใหม่ที่ไม่มีในหลักสูตรการเรียน

### 3. ด้านปฏิบัติ

- ได้ฝึกการวางแผนการทดลอง
- ได้ทำการทดลองตามแผนการทดลองที่กำหนดไว้
- ได้ฝึกทำการประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส (Sensory Test)
- ได้ทำการวิเคราะห์และสรุปข้อมูลทางสถิติ
- ได้นำความรู้ที่ศึกษามาประยุกต์ใช้ในการทำงานจริง
- ได้รู้จักการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า
- ได้ฝึกให้มีความรับผิดชอบและตรงต่อเวลาต่องานที่ได้รับมอบหมาย

## ปัญหาและข้อเสนอแนะ

จากการปฏิบัติงานในแผนกพัฒนาผลิตภัณฑ์ บริษัท เฟรชมีท ฟู้ด โปรดักส์ จำกัด เป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์นั้น นอกจากจะเป็นการนำความรู้ที่ได้รับจากมหาวิทยาลัยมาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริงแล้วยังได้รับความรู้ใหม่ๆ เพิ่มเติมอีกมากมาย ซึ่งประสบการณ์ดังกล่าวจะนำไปปรับปรุงในการทำงานในอนาคตต่อไป ซึ่งในระหว่างการปฏิบัติงานพบปัญหาและอุปสรรคบางประการได้แก่

1. เนื่องจากการปฏิบัติงานจริงเป็นครั้งแรก ทำให้ช่วงแรกยังทำงานไม่เต็มที่นักและยังมีข้อบกพร่องอยู่พอสมควร ต่อมาเมื่อสามารถปรับตัวและได้รับคำแนะนำจาก Job Supervisor จึงทำงานได้ดีขึ้นตามลำดับ
2. เนื่องจากการปฏิบัติงานในแผนกพัฒนาผลิตภัณฑ์ ต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์พอสมควร ข้าพเจ้ามีความคิดเห็นว่า น่าจะเปิดวิชา เทคโนโลยีเนื้อสัตว์ ให้เป็นวิชาเลือกของสาขาวิชาต่อไป เพราะเป็นประโยชน์และส่งเสริมให้การทำงานด้านนี้ได้ดีขึ้น .
3. เนื่องจากการปฏิบัติงานในแผนกพัฒนาผลิตภัณฑ์ ต้องมีการประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส (Sensory Test) อยู่เป็นประจำ ซึ่งถือว่าเป็นสิ่งที่สำคัญมากในการทดสอบ เนื่องจากเป็นส่วนหนึ่งของการตัดสินใจในการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์ แต่พบว่า บุคลากรในบริษัทยังไม่ให้ความร่วมมือเท่าที่ควร ซึ่งข้าพเจ้าคิดว่าน่าจะมีการจัดอบรมเรื่อง Sensory Test เพื่อให้บุคลากรตระหนักและเล็งเห็นถึงความสำคัญของการทำ Sensory Test น่าจะส่งผลให้ผลการวิเคราะห์ทางสถิติที่ดีขึ้น มีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น
4. เนื่องจากในแผนกพัฒนาผลิตภัณฑ์ยังมีบุคลากรที่มีความรู้ในเรื่อง เทคโนโลยีอาหาร (นักเทคโนโลยีอาหาร) ไม่เพียงพอ ซึ่งงานบางส่วนจำเป็นต้องใช้ความรู้ในด้านนี้ ดังนั้น หากมีนักเทคโนโลยีอาหารเพิ่มมากขึ้นก็น่าจะทำให้งานมีประสิทธิภาพมากขึ้น
5. การมาสหกิจศึกษาเป็นการเรียนรู้ถึงการทำงานจริงและการใช้ชีวิตประจำวันในการทำงานซึ่งเป็นโอกาสที่ดีที่จะเก็บเกี่ยวประสบการณ์และความรู้ใหม่ๆ ดังนั้น สำหรับนักศึกษาที่จะมาสหกิจศึกษาในครั้งต่อไปควรมีการเตรียมตัว มีการวางแผน ตั้งจุดประสงค์ไว้ว่า ต้องการอะไรจากการมาสหกิจศึกษา และทำการประเมินผลเป็นระยะในระหว่างการศึกษาว่า เราได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ดังกล่าวอยู่ในระดับใด เพื่อให้ผู้ที่มาสหกิจศึกษามีหลักในการทำงาน มีการคิดที่เป็นระบบ จะทำให้ได้รับประโยชน์สูงสุดในการมาสหกิจศึกษา

### บรรณานุกรม

- เปิดโลกทัศน์สู่ พีแอนด์เอฟ อโกร อินดัสทรี.2548. ฝ่ายพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ บริษัท เฟรชมิท ฟู้ด โปรดักส์ จำกัด.  
นครปฐม.
- สุมนทนา วัฒนสินธุ์.2547. การสุขาภิบาลอาหาร (Food Plant Sanitation). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์  
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. หน้า 89-135.

