

## บทที่ 3

### วิธีการวิจัย

#### 3.1 วัตถุดิบและสารเคมี

1. ไคโตแซน (Chitosan) (บริษัท SEAFRESH , ประเทศไทย)
2. น้ำมันจากเมล็ดมะรุม (บริษัทเดลีกรีน, ประเทศไทย)
2. ซอร์เบท (Sorbate) (บริษัท Sigma – Aldrich Chemie, ประเทศเยอรมนี)
3. ทูเรียนกวน จากตลาดไท จังหวัดปทุมธานี
4. มะเขือเทศพันธุ์ท้อ จากตลาดไท จังหวัดปทุมธานี
5. กรดอะซิติก
6. น้ำกลั่น
7. เอทิลแอลกอฮอล์

#### 3.2 เครื่องมือและอุปกรณ์

##### 3.2.1 เครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับทดสอบสารยับยั้งจุลินทรีย์

- 3.2.1.1 กระดาษทดสอบการยับยั้งจุลินทรีย์ (paper disc: whatman AA. Discs)

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร

- 3.2.1.2 ไมโครปิเปต
- 3.2.1.3 อุปกรณ์เครื่องแก้ว

##### 3.2.2 เครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับเตรียมสารเคลือบและฟิล์ม

- 3.2.2.1 เครื่องกวนผสม (Agitator) ยี่ห้อ CAT, รุ่น R17, ประเทศเยอรมัน
- 3.2.2.2 Homogenizer ยี่ห้อ YSTRAL รุ่น X10/25, ประเทศเยอรมัน
- 3.2.2.3 อุปกรณ์เครื่องแก้ว
- 3.2.2.4 เครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง ยี่ห้อ SARTORIUS รุ่น CP 4202s
- 3.2.2.5 เครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง ยี่ห้อ SARTORIUS รุ่น BA 210S
- 3.2.2.6 ถาดสแตนเลส ตรา นกนางนวล
- 3.2.2.7 ลูกน้ำปรับระดับ
- 3.2.2.8 ผ้ากรอง (silk screen) ขนาด 120 เมช

### 3.2.3 เครื่องมือและอุปกรณ์วิเคราะห์คุณสมบัติฟิล์ม

3.2.3.1 เครื่องวัดความหนา ยี่ห้อ Minolta รุ่น Lightweight Dial Thickness Gage, ประเทศญี่ปุ่น

3.2.3.2 เครื่องมือวัดการต้านทานแรงดึงขาด ยี่ห้อ Testometric รุ่น Micro 350

3.2.3.3 เครื่องมือวัดอัตราการซึมผ่านของไอน้ำ ยี่ห้อ Illinois รุ่น OTR 8500, ประเทศ

ไทย

3.2.3.4 เครื่องมือวัดอัตราการซึมผ่านของแก๊สออกซิเจน ใช้ Cup Method

### 3.2.4 เครื่องมือและอุปกรณ์วิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

3.2.4.1 เครื่องวัดสี ยี่ห้อ Hunter Lab รุ่น ColorFlex EZ, ประเทศสหรัฐอเมริกา

3.2.4.2 เครื่องวัดลักษณะเนื้อสัมผัส (Texture Analyzer) รุ่น TAXT2i (Stable

Micro System, UK)

3.2.4.3 เครื่องวัดค่า Water Activity ยี่ห้อ Aqua Lab รุ่น CX2

3.2.4.4 เครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง Sartorius Basic รุ่น BA 31005

### 3.2.5 เครื่องมือและอุปกรณ์วิเคราะห์คุณภาพทางทางเคมี

3.2.5.1 เครื่องวัดความเป็นกรดต่าง (pH meter) ยี่ห้อ Milwaukee รุ่น pH56

ประเทศเยอรมนี

3.2.5.2 เครื่องวัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (Pocket refractometer) ยี่ห้อ

Atago รุ่น PRL-3, ประเทศญี่ปุ่น

3.2.5.3 อุปกรณ์เครื่องแก้ว

### 3.2.6 เครื่องมือและอุปกรณ์วิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์

3.2.6.1 หม้อนึ่งความดันสูง (Autoclave) ยี่ห้อ TOMY รุ่น X-700

3.2.6.2 ตู้ปลอดเชื้อ ยี่ห้อ DWYER MARKII รุ่น 25 MANOMETER

3.2.6.3 ตู้บ่มเพาะเชื้อ ยี่ห้อ SHEL-LAB รุ่น 1535

3.2.6.4 ตู้อบลมร้อนอุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส ยี่ห้อ Binder รุ่น FD 115

3.2.6.5 เครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง Sartorius Basic รุ่น BA 31005

3.2.6.6 อาหารเลี้ยงเชื้อ

3.2.6.7 อุปกรณ์เครื่องแก้ว

3.2.6.8 ลวดเขี่ยเชื้อ

### 3.2.7 เครื่องมือและอุปกรณ์วิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัส

#### 3.2.7.1 แบบทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส

#### 3.2.7.2 ชุดอุปกรณ์สำหรับการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส

### 3.3 อุปกรณ์ประมวลผลและโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

#### 3.3.1 เครื่องคอมพิวเตอร์

#### 3.3.2 โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS เวอร์ชัน 17.0



### 3.4 วิธีการวิจัยและการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.4.1 ศึกษาผลของระดับความเข้มข้นของสารยับยั้งจุลินทรีย์ในการพัฒนาฟิล์มหรือสารเคลือบผสมสารยับยั้งจุลินทรีย์จากธรรมชาติ

การศึกษากิจการกรมการยับยั้งจุลินทรีย์ของสารยับยั้งจุลินทรีย์ ซึ่งในที่นี้คือน้ำมันจากเมล็ดมะรุมที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 0.5 และ 1.0 ตามลำดับ ในขั้นตอนแรกจะทำการคัดเลือกกลุ่มของเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้มะเขือเทศเกิดการเน่าเสียตามวิธีการของปาริชาติ (2550) โดยเก็บรักษามะเขือเทศใส่ถุงพลาสติกพอลิโพรไพลีน (polypropylene; PP) ขนาด 6×9 นิ้ว ที่เจาะรูขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร จำนวน 4 รู ทั้งสองด้านของถุง แล้วปิดผนึกปากถุง เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ( $30\pm 2^{\circ}\text{C}$ ) สุ่มตัวอย่างออกมาสัปดาห์ละ 2 ครั้ง ในวันที่ 0, 3, 7 และ 10 เพื่อมาวิเคราะห์จำนวนเชื้อจุลินทรีย์ที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PCA (plate count agar) วิธีการวิเคราะห์ตามภาคผนวก ก จากนั้นทำการเขียนเชื้อโคโลนีเดี่ยวๆ ที่มีลักษณะโคโลนีต่างกันลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PCA ที่อยู่ในจานเพาะเชื้อ นำไป streak บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PCA อันใหม่เพื่อแยกเชื้อให้บริสุทธิ์ แล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส 24 ชั่วโมง จากนั้นถ่ายเชื้อลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ nutrient broth (NB) บ่มที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส 24 ชั่วโมง จึงถ่ายเชื้อเก็บใน NB ที่มีสารละลายกลีเซอรอลความเข้มข้นร้อยละ 15 และดูตมาเก็บในหลอดเซนตริฟิวขนาดเล็ก (microcentrifuge) ไว้ที่อุณหภูมิ  $-20$  องศาเซลเซียส สำหรับการศึกษากิจการกรมการยับยั้งจุลินทรีย์ของสารยับยั้งจุลินทรีย์ ใช้วิธี disc agar diffusion (clear inhibition zone assay) ดัดแปลงจากวิธีของ Eswaranandam *et al.* (2004) วัดกิจการกรมการยับยั้งของสารยับยั้งจุลินทรีย์จากขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางวงใสที่เกิดขึ้นในหน่วยมิลลิเมตร โดยนำเชื้อจุลินทรีย์บริสุทธิ์ข้างต้นมาทดสอบกิจการกรมการยับยั้งจุลินทรีย์ของสารสกัดจากเมล็ดมะรุม 2 ระดับความเข้มข้น คือ น้ำมันจากเมล็ดมะรุมความเข้มข้นร้อยละ 0.5 และ น้ำมันจากเมล็ดมะรุมความเข้มข้นร้อยละ 1.0

### 3.4.2 การขึ้นรูปฟิล์มโคโตนที่ มีการเติมสารยับยั้งจุลินทรีย์

การเตรียมฟิล์มโคโตนดัดแปลงจากวิธีของ รัชณี (2545) โดยมีความเข้มข้นของเนื้อฟิล์ม 0.8 %w/v ของกรดแอซีติก ละลายโคโตนในตัวทำละลายกรดแอซีติกความเข้มข้น 1.0 %v/v ผสมให้เข้ากันด้วยเครื่องกวน (agitator) จนกระทั่งสารละลายเป็นเนื้อเดียวกัน เติมสารละลายเอทานอลความเข้มข้น 95 % (อัตราส่วนระหว่างกรดแอซีติกต่อเอทานอลความเข้มข้น 95 % คือ 2:1) ปรับค่าความเป็นกรดต่างของสารละลายฟิล์มให้มีค่าประมาณ  $6.0 \pm 0.05$  ด้วยสารละลายแอมโมเนียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 10 %v/v กำจัดฟองอากาศด้วยเครื่องกำจัดฟองอากาศ เทสารละลายฟิล์มลงบนภาดเมลามีนขนาด  $37 \times 16 \text{ cm}^2$  ทำแห้งที่อุณหภูมิประมาณ 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง เมื่อฟิล์มแห้งแล้วนำฟิล์มที่ได้มาลอกออกเก็บในถุงพลาสติกพอลิโพรพิลีน เก็บในเคซิเคเตอร์ควบคุมสภาวะที่อุณหภูมิห้อง (ในกรณีของสารเคลือบสามารถทำได้โดยเอาสารละลายฟิล์มโคโตนที่ได้ไปใช้ในการทดลองขั้นตอนต่อไปโดยไม่ต้องนำสารละลายฟิล์มโคโตนไปทำให้แห้ง)

สำหรับการผสมสารยับยั้งจุลินทรีย์ลงในสารละลายสารเคลือบโคโตน ทำโดยการปิเปตสารยับยั้งจุลินทรีย์ตามปริมาตรหรือความเข้มข้นที่ต้องการศึกษาลงในสารละลายสารเคลือบคนผสมให้เป็นเนื้อเดียวกันด้วยแท่งแก้วที่ผ่านฆ่าเชื้อแล้ว นำไปเคลือบผิวมะเขือเทศหรือขึ้นรูปเป็นแผ่นฟิล์มได้ โดยระดับความเข้มข้นของสารยับยั้งจุลินทรีย์ที่ทำการศึกษามีดังนี้ น้ำมันจากเมล็ดมะรุม 2 ระดับความเข้มข้น คือ สารละลายโคโตนความเข้มข้นร้อยละ 1.5 ผสมน้ำมันจากเมล็ดมะรุมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ คือ น้ำมันจากเมล็ดมะรุมความเข้มข้นร้อยละ 0.5 และ น้ำมันจากเมล็ดมะรุมความเข้มข้นร้อยละ 1.0 และสารละลายโคโตนความเข้มข้นร้อยละ 1.5 ผสมโปแตสเซียมซอร์เบทความเข้มข้นร้อยละ 15

### 3.4.3 ศึกษาคุณสมบัติทางกล สมบัติด้านการซึมผ่านของไอน้ำและแก๊สออกซิเจนของฟิล์มที่มีการผสมสารยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์

ทดสอบคุณสมบัติของฟิล์มที่เตรียมได้ในข้อ 3.4.2 เปรียบเทียบกับตัวอย่างฟิล์มควบคุมคือฟิล์มโคโตนความเข้มข้นร้อยละ 1.5 โดยทดสอบค่าต่างๆดังนี้

3.4.3.1 ความคงตัวของแผ่นฟิล์ม โดยพิจารณาจากการบวมและการเปลี่ยนแปลงของแผ่นฟิล์มที่เกิดขึ้นเมื่อสัมผัสกับความชื้น ด้วยการนำแผ่นฟิล์มโคโตนทั้ง 4 ชนิดวางบนอาหารเลี้ยงเชื้อแห้ง ทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียสความชื้น 62 %RH นาน 24 ชั่วโมง

3.4.3.2 ความหนา ใช้เครื่องวัดความหนา ตามมาตรฐาน ISO 4593: 1993 (E)

(ISO standard, 1993)

3.4.3.3 ความต้านทานแรงดึงขาดและเปอร์เซ็นต์การยืดตัว ตามมาตรฐาน

ASTM D882-02 (ASTM, 2006a)

3.4.3.4 อัตราการซึมผ่านของไอน้ำ ด้วยวิธี Cup method ดัดแปลงจาก ASTM

E 96-95

3.4.3.5 อัตราการซึมผ่านของแก๊สออกซิเจน ตามมาตรฐาน ASTM D3985-02

(ASTM, 2004)

### 3.5 เพื่อศึกษาการใช้ประโยชน์ในด้านการเปลี่ยนแปลงคุณภาพระหว่างการเก็บรักษาของมะเขือเทศ และทุเรียนกวนเมื่อใช้สารเคลือบหรือฟิล์มผสมสารยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์

#### 3.5.1 มะเขือเทศ

คัดเลือกมะเขือเทศที่มีความสุกอยู่ในระดับ pink stage ด้วยสายตา คือระดับความสุกของมะเขือเทศที่มีสีผิวเป็นสีชมพู และแดงหรือผลมกันประมาณร้อยละ 30-60 ของผล เลือกมะเขือเทศน้ำหนักประมาณ 85±5 กรัม ไม่มีรอยขีดและตำหนิ นำมาล้างทำความสะอาดและเคลือบผิวด้วยสารละลายสารเคลือบที่ละด้านของผลมะเขือโดยใช้มือที่สวมถุงมือยาง แล้วทำการเคลือบผิวมะเขือเทศตามวิธีของ ปาริชาติ (2550) โดยเคลือบผิวมะเขือเทศด้วยสารละลายสารเคลือบโคโตแซนความเข้มข้นร้อยละ 1.5 และสารเคลือบโคโตแซนความเข้มข้นร้อยละ 1.5 ผสมน้ำมันจากเมล็ดมะรุมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ คือ น้ำมันจากเมล็ดมะรุมความเข้มข้นร้อยละ 0.5 และน้ำมันจากเมล็ดมะรุมความเข้มข้นร้อยละ 1.0 และเปรียบเทียบคุณภาพทางกายภาพ เคมี จุลินทรีย์ และประสาทสัมผัสกับมะเขือเทศที่ไม่เคลือบผิว และมะเขือเทศที่ไม่ผ่านการล้างน้ำและไม่เคลือบผิว ก่อนเก็บรักษาเป็นตัวอย่างควบคุม วัดค่าคุณภาพต่าง ๆ ของมะเขือเทศดังนี้

- คุณภาพทางกายภาพ ได้แก่ ค่า aw, เปอร์เซ็นต์การเสื่อมเสีย, เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก, ค่าสี (ระบบ CIE L\*a\*b\*) และค่าความแน่นเนื้อ (Firmness)

- คุณภาพทางเคมี ได้แก่ ค่า pH และ ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ (Total Soluble Solid/TSS)

- คุณภาพทางจุลินทรีย์ ได้แก่ กลุ่มจุลินทรีย์ที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PCA

- คุณภาพทางประสาทสัมผัส ได้แก่ การทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยวิธีพรรณนาเชิงปริมาณ กับผู้ทดสอบที่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 10 คน โดยให้คะแนนความเข้ม (intensity) โดยเตรียมตัวอย่างมะเขือเทศที่จะทดสอบใส่ลงในกล่องพลาสติกที่มีฝาปิด และปราศจากกลิ่น

กำกับรหัสตัวอย่างโดยใช้เลขสุ่ม 3 หลัก แบบทดสอบที่ใช้แสดงดังภาคผนวกที่ ข มีขั้นตอนการทดสอบแบ่งออกเป็น 3 ช่วง ดังนี้

ช่วงที่หนึ่ง เป็นช่วงการพัฒนา Lexicon เริ่มต้นจากคิดคำศัพท์เพื่อใช้อธิบายลักษณะทางประสาทสัมผัสต่าง ๆ ของมะเขือเทศ คัดเลือกตัวอย่างมะเขือเทศที่ระดับความสุกต่าง ๆ กันตามมาตรฐาน U.S.D.A. แสดงดังภาคผนวก ค กล่าวคือมะเขือเทศระดับความสุก Pink, Light Red และ Red กำหนดให้ตัวอย่างมะเขือเทศทั้ง 3 ตัวอย่างเป็นตัวแทนของมะเขือเทศในระหว่างที่ทำการศึกษอายุการเก็บรักษา เนื่องจากเป็นตัวอย่างที่คาดว่าจะมีลักษณะทางประสาทสัมผัสครอบคลุมทุกลักษณะที่ตรวจพบในทุกตัวอย่างที่ทำการทดสอบ ให้ผู้ทดสอบชิมตัวอย่าง แล้วอภิปรายกลุ่มเพื่อรวบรวมคำศัพท์ แล้วจึงนำชุดคำศัพท์ที่ได้มากำหนดคำจำกัดความหรือความหมายของคำศัพท์ วิธีการประเมิน ตัวอย่างอ้างอิง (Reference sample) และระดับความเข้มของตัวอย่างอ้างอิงสำหรับการประเมิน

ช่วงที่สอง เป็นช่วงการฝึกฝนผู้ทดสอบ โดยเสิร์ฟตัวอย่างมะเขือเทศทั้ง 3 ระดับความสุกที่กล่าวมาข้างต้นให้ผู้ทดสอบอีกครั้งหนึ่ง แต่เปลี่ยนรหัสเลขสุ่ม 3 หลัก เพื่อให้ผู้ทดสอบได้ฝึกฝนให้เกิดความคุ้นเคยและทำความเข้าใจเกี่ยวกับคำศัพท์ที่พัฒนาขึ้น รวมทั้งฝึกการให้คะแนนระดับความเข้มของแต่ละลักษณะ หากผู้ทดสอบคนใดให้คะแนนแตกต่างออกนอกกลุ่ม ให้ทดสอบตัวอย่างเปรียบเทียบกับตัวอย่างอ้างอิงใหม่ แล้วปรับระดับคะแนนให้ใกล้เคียงกับคะแนนของทั้งกลุ่มมากขึ้น ทำการฝึกฝนจนกระทั่งผู้ทดสอบทั้ง 10 คน ให้คะแนนใกล้เคียงกันและเป็นไปในทิศทางเดียวกัน

ช่วงที่สาม เป็นช่วงการประเมินตัวอย่างจริง โดยทำการทดสอบตัวอย่างทั้งหมด 5 ตัวอย่าง ทำการทดสอบ 3 ซ้ำ โดยเสิร์ฟตัวอย่างมะเขือเทศที่ผ่าน/ไม่ผ่านการเคลือบผิวให้กับผู้ทดสอบครั้งละ 1 ตัวอย่าง ตามลำดับเลขสุ่ม ผู้ทดสอบทำการประเมินความเข้มของแต่ละคุณลักษณะ โดยในระหว่างการทดสอบผู้ทดสอบจะต้องดื่มน้ำและทานแครกเกอร์เพื่อล้างปากก่อนทดสอบตัวอย่างที่เหลือ

### 3.5.2 ทูเรียนกวน

ทูเรียนกวนที่นำมาศึกษาในครั้งนี้มีน้ำหนักแต่ละแห่งเท่ากันประมาณ  $200 \pm 5$  กรัม โดยแผ่นฟิล์มที่ใช้ในการหุ้มทูเรียนกวนประกอบไปด้วย แผ่นฟิล์มโพลีไวนิลคลอไรด์ (PVC-film), แผ่นฟิล์มไคโตแซน+แผ่นฟิล์มโพลีไวนิลคลอไรด์ (CHI-film+PVC-film), แผ่นฟิล์มไคโตแซนผสมโปแตสเซียมซอร์เบทความเข้มข้นร้อยละ 15 +แผ่นฟิล์มโพลีไวนิลคลอไรด์ (CHI-film+sorbate+PVC-film), แผ่นฟิล์มไคโตแซนผสมน้ำมันจากเมล็ดมะรุมความเข้มข้นร้อยละ 0.5 +แผ่นฟิล์มโพลีไวนิลคลอไรด์ (CHI-film+M 0.5%+PVC-film), และแผ่นฟิล์มไคโตแซนผสมน้ำมันจากเมล็ดมะรุมความเข้มข้นร้อยละ 1.0 +แผ่นฟิล์มโพลีไวนิลคลอไรด์ (CHI-film+M 1.0%+PVC-film)

จากนั้นทำการเปรียบเทียบคุณภาพทางกายภาพ เคมี จุลินทรีย์ และประสาทสัมผัสของทุเรียนกวนที่หุ้มด้วยฟิล์มที่มีการผสมสารยับยั้งจากจุลินทรีย์ และทุเรียนกวนที่หุ้มด้วยฟิล์ม PVC ที่ไม่ได้มีการเติมสารยับยั้งจุลินทรีย์ (ตัวอย่างควบคุม) นำทุเรียนกวนมาเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $30 \pm 2$  องศาเซลเซียส สุ่มตัวอย่างวิเคราะห์คุณภาพทุก 14 วัน ประเมินค่าคุณภาพของทุเรียนกวนดังต่อไปนี้

- คุณภาพทางกายภาพ ได้แก่ ค่า  $a_w$ , ค่าสี (ระบบ CIE  $L^*a^*b^*$ ) และค่าความแน่นเนื้อ (Firmness)
- คุณภาพทางเคมี ได้แก่ ค่า pH และ ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ (Total Soluble Solid/TSS)
- คุณภาพทางจุลินทรีย์ ได้แก่ กลุ่มจุลินทรีย์ที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PCA
- คุณภาพทางประสาทสัมผัส ได้แก่ การทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยวิธีพรรณนาเชิงปริมาณ (Quantitative Descriptive Analysis: QDA) กับผู้ทดสอบที่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 10 คน โดยให้คะแนนความเข้ม (intensity) โดยเตรียมตัวอย่างทุเรียนกวนที่จะทดสอบใส่ลงในกล่องพลาสติกที่มีฝาปิด และปราศจากกลิ่น กำกับรหัสตัวอย่างโดยใช้เลขสุ่ม 3 หลักแบบทดสอบที่ใช้แสดงดังภาคผนวกที่ ข มีขั้นตอนการทดสอบแบ่งออกเป็น 3 ช่วง ดังนี้

ช่วงที่หนึ่ง เป็นช่วงการพัฒนา Lexicon เริ่มต้นจากคิดคำศัพท์เพื่อใช้อธิบายลักษณะทางประสาทสัมผัสต่าง ๆ ของทุเรียนกวน คัดเลือกตัวอย่างทุเรียนกวนที่มีอายุในการเก็บรักษาต่าง ๆ กันตาม กล่าวคือทุเรียนกวนที่มีอายุการเก็บรักษา 0, 42 และ 84 วัน กำหนดให้ตัวอย่างทุเรียนกวนทั้ง 3 ตัวอย่างเป็นตัวแทนของทุเรียนกวนในระหว่างที่ทำการศึกษาอายุการเก็บรักษา เนื่องจากเป็นตัวอย่างที่คาดว่าจะมีลักษณะทางประสาทสัมผัสครอบคลุมทุกลักษณะที่ตรวจพบในทุกตัวอย่างที่ทำการทดสอบ ให้ผู้ทดสอบชิมตัวอย่าง แล้วอภิปรายกลุ่มเพื่อรวบรวมคำศัพท์ แล้วจึงนำชุดคำศัพท์ที่ได้มา กำหนดคำจำกัดความหรือความหมายของคำศัพท์ วิธีการประเมินตัวอย่างอ้างอิง (Reference sample) และระดับความเข้มของตัวอย่างอ้างอิงสำหรับใช้ในการประเมิน

ช่วงที่สอง เป็นช่วงการฝึกฝนผู้ทดสอบ โดยเสิร์ฟตัวอย่างทุเรียนกวนทั้ง 3 อายุการเก็บรักษาที่กล่าวมาข้างต้นให้ผู้ทดสอบอีกครั้งหนึ่ง แต่เปลี่ยนรหัสเลขสุ่ม 3 หลัก เพื่อให้ผู้ทดสอบได้ฝึกฝนให้เกิดความคุ้นเคยและทำความเข้าใจเกี่ยวกับคำศัพท์ที่พัฒนาขึ้น รวมทั้งฝึกการให้คะแนนระดับความเข้มของแต่ละลักษณะ หากผู้ทดสอบคนใดให้คะแนนแตกต่างออกจากกลุ่ม ให้ทดสอบตัวอย่างเปรียบเทียบกับตัวอย่างอ้างอิงใหม่ แล้วปรับระดับคะแนนให้ใกล้เคียงกับคะแนนของทั้งกลุ่มมากขึ้น ทำการฝึกฝนจนกระทั่งผู้ทดสอบทั้ง 10 คน ให้คะแนนใกล้เคียงกันและเป็นไปในทิศทางเดียวกัน

ช่วงที่สาม เป็นช่วงการประเมินตัวอย่างจริง โดยทำการทดสอบตัวอย่างทั้งหมด 5 ตัวอย่าง ทำการทดสอบ 3 ซ้ำ โดยเสิร์ฟตัวอย่างทุเรียนกวนที่หุ้มด้วยฟิล์มต่างๆ กันให้กับผู้ทดสอบครั้งละ 1 ตัวอย่าง ตามลำดับเลขสุ่ม ผู้ทดสอบทำการประเมินความเข้มของแต่ละคุณลักษณะ โดยในระหว่างการทดสอบผู้ทดสอบจะต้องดื่มน้ำและทานแครกเกอร์เพื่อล้างปากก่อนทดสอบตัวอย่างที่เหลือ

### 3.6 สถิติที่ใช้ในการวางแผนการทดลองและประเมินผล

การทดสอบทางเคมี และกายภาพ ในคุณภาพด้านต่าง ๆ วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) ทำการทดลอง 3 ซ้ำ นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยทางสถิติด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (Montgomery, 2005) ส่วนการทดสอบทางประสาทสัมผัสเชิงพรรณนาวางแผนการทดลองแบบ Randomized Completed Block Design (RCBD) นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยทางสถิติด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (Montgomery, 2005) และวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS version 17 for Windows

### 3.7 สถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล

- ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12121
- ภาควิชาเทคโนโลยีการบรรจุและวัสดุ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จ. กรุงเทพฯ