บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

วัตถุดิบและสารเคมี

1) ข้าวกล้องพันธุ์หอมมะลิแดง ซื้อจากโรงสีข้าวพระราชทาน บ้านคลองทราย จังหวัดสระแก้ว
2) สมุนไพร 4 ชนิด ได้แก่ ใบบัวบก ใบมะรุม ขมิ้นชัน และดอกคำฝอย จาก สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตผลทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
3) แป้งมันสำปะหลัง ตราหมีคู่ดาว บริษัท บูรพา พรอสเพอร์ จำกัด
4) เพกติน Grade 150 ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอสซายซ์ ประเทศไทย
5) กรดซัลฟูริก (Sulfuric acid) บริษัท Lab Chem Inc., ประเทศสหรัฐอเมริกา
6) ซอร์บิทอล (sorbital) (Food grade) Merk ประเทศเยอรมนี
7) สารเร่งปฏิกิริยาในการย่อยโปรตีน (Selenium reagent mixture) บริษัท Merck ประเทศเยอรมนี
8) กรดบอริก (Boric acid) บริษัท Lab Scan ประเทศไทย
9) เชอร์ อินดิเคเตอร์ *(Sher indicator)* บริษัท Buchi ประเทศสวิตเซอร์แลนด์
10) กรดไฮโดรคลอริก (Hydrochloric acid) บริษัท Merck ประเทศเยอรมนี
11) ปิโตเลียมอีเทอร์ (Petroleum Ether) บริษัทLab scan ประเทศไทย
12) ซีไลท์ (Celite) บริษัท Merck ประเทศเยอรมนี
13) ดีพีพีเอช (DPPH, 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl; $C_{18}H_{12}N_5O_6$) Aldrich ประเทศเยอรมนี
14) เอทานอล (Ethanol ; C_2H_5OH) 95% Merk ประเทศเยอรมนี
15) โซเดียมคาร์บอเนต (Sodium carbonate; Na_2CO_3) Asia Pacific Specialty Chemical ประเทศนิวซีแลนด์
16) Folin บริษัท Fluka ประเทศสวิตเซอร์แลนด์
17) กรดแกลลิก บริษัท Fluka ประเทศสวิตเซอร์แลนด์
18) Peptone water AR grade บริษัท Labscan ประเทศไทย
19) โซเดียมไฮดรอกไซด์ (Sodium hydroxide; NaOH) Merk ประเทศเยอรมนี
20) กรดไฮโดรคลอริก (Hydrochloric acid; HCl) 37% (AR grade) Merk ประเทศเยอรมนี
21) โซเดียมไฮโปรคลอไรด์ (Sodium hypochloride; NaOC!) Codex ประเทศอิตาลี
22) สารมาตรฐาน γ- aminobutyric acid(GABA) บริษัท Sigma ประเทศสหรัฐอเมริกา
23) น้ำดีไอออไนซ์

24) อาหารเลี้ยงเชื้อ Plate count agar(PCA)

25) อาหารเลี้ยงเชื้อ Potato dextrose(PDA)

26) อาหารเลี้ยงเชื้อสำเร็จรูป Petrifilm ยี่ห้อ 3M ประเทศไทย

เครื่องมือและอุปกรณ์

1) เครื่องทำแห้งแบบถาด (Tray dryer) Permat รุ่น N003 ประเทศเยอรมนี

2) เตาเผา (Muffle furnace) Carholite รุ่น 201 ประเทศอังกฤษ

3) ตู้อบลมร้อน (Hot air oven) Memmert รุ่น ULM700 ประเทศเยอรมนี

4) ตู้บ่มอุณหภูมิ (Incubator) Memmert รุ่น BASIC ประเทศเยอรมนี

5) เครื่องวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน (Kjeldahl apparatus) Buchi รุ่น B-324 ประเทศสวิตเซอร์แลนด์

6) เครื่องวิเคราะห์เส้นใย (Crude fiber apparatus) Labconco รุ่น 3001 ประเทศสหรัฐอเมริกา

7) เครื่องวิเคราะห์ไขมัน (Soxhlet apparatus) Buchi รุ่น B-810 ประเทศสวิตเซอร์แลนด์

8) เครื่องวัดความชื้น (Moisture analyzer) Sartorius รุ่น MA 30

9) เครื่องชั่งไฟฟ้าชนิดละเอียด (Checkweigher) Sartorius รุ่น AC 2115-00 ประเทศเยอรมนี

10) เครื่องชั่งไฟฟ้าชนิดหยาบ Sartorius รุ่น BA 610 ประเทศเยอรมนี

11) เครื่องวัดความเป็นกรดด่าง (pH – Meter) รุ่น Cyberscan510 ประเทศสิงคโปร์

12) เครื่องทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง (Freeze dry) ยี่ห้อ Scanvacc รุ่น 2-55

13) เครื่องวัดการดูดกลืนแสง (UV/Vis Spectrophotometer) Shimadzu ประเทศญี่ปุ่น

14) หม้อนึ่งฆ่าเชื้อ (autoclave) ยี่ห้อ SANYO รุ่น MAS-3750 ประเทศญี่ปุ่น

15) เครื่องบรรจุก๊าซ ยี่ห้อ HENKOVAC รุ่น CONTROL PANEL BASIC

16) เครื่องวัดสี HunterLab รุ่น MiniScan XP Plus ประเทศสหรัฐอเมริกา

17) เครื่องวัดเนื้อสัมผัส (Texture analyzer) Stable Micro Systems รุ่น TA-XT2 ประเทศอังกฤษ

18) เครื่องวัดค่าวอเตอร์แอคติวิตี้ (a_w) Novasina รุ่น Thermo constanter TH 200 ประเทศสวิตเซอร์แลนด์

19) เครื่องสเปคโตรโฟโตมิเตอร์ SPECTRONIC, GENESYSTH 5 ประเทศสหรัฐอเมริกา

20) ตู้อบลมร้อน (Hot air oven) Mermert รุ่น Amfield ประเทศเยอรมนี

21) อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (water bath) Heto รุ่น CB60BX ประเทศเดนมาร์กด

22) เครื่องกวนสาร (magnetic stirrer) ยี่ห้อ Schott ประเทศเยอรมนี

23) เครื่องเขย่า (shaker) innova 2000 PLAT Farm Shaker ประเทศสหรัฐอเมริกา

24) เครื่องตีผสม (stomacher) Seaward Meducai Limited รุ่น Stomacher 400 ประเทศอังกฤษ

25) เครื่องปั่นผสม (vortex mixture) Heidolph รุ่น REAX 2000 ประเทศเยอรมนี

26) อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบทางประสาทสัมผัส

27) อุปกรณ์สำหรับการวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์

28) อุปกรณ์เครื่องแก้ว

29) โถดูดความชื้น (Desicator)

30) ถ้วยอลูมิเนียมสำหรับหาความชื้น (Moisture can)

วิธีดำเนินการวิจัย

ตอนที่ 1 การศึกษากรรมวิธีที่เหมาะสมในการผลิตข้าวกล้องงอก

1.1 การผลิตข้าวกล้องงอก

ในขั้นตอนนี้เป็นการศึกษากรรมวิธีที่เหมาะสมในการผลิตข้าวงอก เพื่อให้ได้ปริมาณ gamma-aminobutyric acid (GABA) สูง โดยเปรียบเทียบระหว่างวิธีการแช่น้ำอย่างเดียว และวิธีการแช่น้ำร่วมกับการใช้ก๊าซไนโตรเจน การเตรียมตัวอย่างข้าวกล้องงอก เริ่มจากนำเมล็ดข้าวมาล้างทำความสะอาดผิวส่วนนอกโดยแช่ในสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรด์ ความเข้มข้น 0.1% เป็นเวลา 30 นาที จากนั้นล้างทำความสะอาดด้วยน้ำสะอาด แบ่งการศึกษาเป็น 2 ขั้นตอน

ขั้นตอนแรกนำตัวอย่างข้าว 30 กรัม แช่ในน้ำกลั่นที่ผ่านการฆ่าเชื้อจำนวน 100 มิลลิลิตร เป็นเวลา 8, 16, 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 5, อุณหภูมิห้อง (28±2 °C) และ 35 องศาเซลเซียส ปรับค่า pH ที่ 6.0 หลังจากครบเวลาที่กำหนด นำตัวอย่างมาวางกระดาษกรองชั้นที่วางบนภาชนะอีกชั้น เพื่อให้เกิดการงอก โดยวางตัวอย่างไว้เป็นเวลา 24 ชั่วโมงที่อุณหภูมิห้อง ตัวอย่างข้าวงอกที่ได้นำไปผ่านการแช่เยือกแข็งและบดเป็นผง สำหรับการวิเคราะห์ GABA

ขั้นตอนที่สอง ทำการเลือกสภาวะที่ทำให้ได้สารกาบามากที่สุดจากขั้นตอนแรก แล้วนำตัวอย่างมาใส่ในภาชนะปิดที่บรรจุแก๊สไนโตรเจน แล้วนำไปวางในที่มืดที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 12 ชั่วโมง เมื่อครบเวลานำตัวอย่างข้าวงอกไปแช่เยือกแข็งและบดเป็นผง สำหรับการตรวจวิเคราะห์ขั้นต่อไป

1.2 การลดปริมาณจุลินทรีย์ในข้าวกล้องงอก

นำข้าวกล้องงอกที่ได้จากข้อ 1.1 มาลดปริมาณจุลินทรีย์โดยนำตัวอย่างข้าวกล้องงอกไปนึ่งด้วยไอน้ำนาน 20 นาที ตามด้วยแช่เอทานอลนาน 3 นาที และนึ่งด้วยไอน้ำนาน 20 นาที แช่เอทานอล 3 นาที ก่อนต้มให้ความร้อนที่ 5 และ 10 นาที ตามลำดับ จากนั้นนำไปอบแห้งนาน 2 ชั่วโมงที่อุณหภูมิ 50 °C ทำการวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และ รา

1.3 การวิเคราะห์คุณภาพของข้าวกล้องงอก

1.2.1 ปริมาณ GABA (Watchararparpaiboon et al., 2010)

1.2.2 ปริมาณความชื้นโดยใช้ Hot air oven (AOAC, 1995)

1.2.3 ปริมาณโปรตีน โดยวิธี Kjeldahl Method (AOAC, 1995)

1.2.4 ปริมาณไขมัน (AOAC, 1995)

1.2.5 ปริมาณเถ้า (AOAC, 1995)

1.2.6 ปริมาณใยอาหาร(AOAC, 1995)

1.2.7 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา

1.4 การวิเคราะห์ทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS 17.0 โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนตอบสนองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (analysis of variance) ที่ระดับ $\alpha = 0.05$ และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างสิ่งทดลองแบบ Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

ตอนที่ 2 การศึกษาการเคลือบข้าวกล้องงอกเคลือบสมุนไพรบางชนิด

ในขั้นตอนนี้เป็นการศึกษาการเคลือบข้าวกล้องงอกที่ได้จากตอนที่ 1 ด้วยสารสมุนไพรที่ได้จากการสกัดที่ผสมอยู่ในสารเคลือบที่รับประทานได้

2.1 การเตรียมวัตถุดิบ

2.1.1 การเตรียมข้าวกล้องงอก

เตรียมข้าวกล้องงอกตามวิธีที่ได้จากตอนที่ 1

2.1.2 การเตรียมสารเคลือบสมุนไพร

เตรียมสารเคลือบสมุนไพรโดยนำสารสกัดสมุนไพรมาผสมกับสารเคลือบ ใช้สารสกัดจากสมุนไพร 4 ชนิด ได้แก่ ใบบัวบก ใบมะรุม ขมิ้นชัน และดอกดำฝอย ซึ่งได้จากสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตผลทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สกัดสารสมุนไพรด้วยน้ำร้อนโดยดัดแปลงจากวิธีการของดัดแปลงจาก Kim *et al.* (2008) รายละเอียดวิธีสกัดแสดงในภาคผนวก และใช้สารเคลือบ 2 ชนิด ได้แก่ สารละลายเพคตินและสารละลายผสมของแป้งมันสำปะหลังและซอร์บิทอล ดังนั้นจะได้สารเคลือบสมุนไพรทั้งหมด 8 สิ่งทดลอง แสดงดังตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3-1 สารเคลือบสมุนไพรที่ใช้ในการทดลอง

สิ่งทดลองที่	ชนิดของสมุนไพร	ชนิดของสารเคลือบ
1	ใบบัวบก	สารละลายเพคติน
2	ใบมะรุม	สารละลายเพคติน
3	ขมิ้นชัน	สารละลายเพคติน
4	ดอกคำฝอย	สารละลายเพคติน
5	ใบบัวบก	สารละลายผสมของแป้งมันสำปะหลังและซอร์บิทอล
6	ใบมะรุม	สารละลายผสมของแป้งมันสำปะหลังและซอร์บิทอล
7	ขมิ้นชัน	สารละลายผสมของแป้งมันสำปะหลังและซอร์บิทอล
8	ดอกคำฝอย	สารละลายผสมของแป้งมันสำปะหลังและซอร์บิทอล

สำหรับรายละเอียดในการเตรียมสารเคลือบสมุนไพรมีดังนี้ คือ

2.1.2.1 สารเคลือบสมุนไพรจากสารละลายเพคติน

เตรียมสารละลายเพคตินความเข้มข้น 5 % (w/v) โดยผสมเพคติน 9 กรัม ในน้ำกลั่นปริมาตร 180 มิลลิลิตร ที่ให้ความร้อนจนมีอุณหภูมิ 60-80 องศาเซลเซียส กวนผสมสารละลายเพคตินด้วยเครื่อง magnetic stirrer ที่ความเร็วรอบ 1000 rpm เป็นเวลา 3 นาที ซึ่งดัดแปลงจากวิธีของลลิตา ชาติยานนท์ (2549) ค่อยๆ เติมสารสกัดสมุนไพรความเข้มข้น 10 % (w/w) ปริมาตร 20 มิลลิลิตร ลงในสารละลายเพคติน พร้อมกับกวนผสมสารละลายอย่างต่อเนื่องจนสารละลายเข้ากัน

2.1.2.2 สารเคลือบสมุนไพรจากสารละลายผสมของแป้งมันสำปะหลังและซอร์บิทอล

เตรียมสารละลายแป้งมันสำปะหลังความเข้มข้น 2 % (w/v) โดยผสมแป้งมันสำปะหลัง 3.6 กรัม ในน้ำกลั่นปริมาตร 180 มิลลิลิตร แล้วให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 70-80 องศาเซลเซียส กวนผสมสารละลายแป้งมันสำปะหลังด้วยเครื่อง magnetic stirrer ที่ความเร็วรอบ 1000 rpm เป็นเวลา 5 นาที แล้วเติมพลาสติไซเซอร์คือ ซอร์บิทอลปริมาณ 2 กรัม ลงในสารละลายแป้งมันสำปะหลัง กวนผสมต่อเป็นเวลา 5 นาที (ดัดแปลงจากวิธีของ Laohakunjit and Noomhorm, 2004) ค่อยๆ เติมสารสกัดสมุนไพรความเข้มข้น 10 % (w/w) ปริมาตร 20 มิลลิลิตร ลงในสารละลาย พร้อมกับกวนผสมสารละลายอย่างต่อเนื่อง จนสารละลายเข้ากันดี

2.2 การเคลือบข้าวกล้องงอกด้วยสารเคลือบสมุนไพร

โดยนำข้าวกล้องงอกมาเคลือบด้วยสารเคลือบสมุนไพรโดยการแช่ ดัดแปลงจาก Soaking method ที่เป็นการแช่ข้าวแบบญี่ปุ่น (Brooke, 1972)

การเคลือบโดยวิธีแช่ ทำได้โดยนำเมล็ดข้าวกล้องงอกน้ำหนัก 120 กรัม ใส่ลงในบีกเกอร์ขนาด 500 มิลลิลิตร เติมสารเคลือบสมุนไพรปริมาตร 200 มิลลิลิตร (Kyritsi et al.,2010) แช่เมล็ดข้าวกล้องงอกในสารเคลือบเป็นเวลา 30 นาที เมื่อครบเวลา กรองเอาเมล็ดข้าวกล้องงอกออกด้วยตะแกรง ปล่อยให้สะเด็ดน้ำ นำเมล็ดข้าวมาเกลี่ยบนถาด แล้วนำไปทำแห้งในตู้อบลมร้อนอุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส จนความชื้นลดลงเหลือ 12-13 % ทั้งนี้ทำนายเวลาในการทำแห้งจากกราฟการทำแห้ง (drying curve) ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความชื้นกับเวลาในการทำแห้ง

2.3 การวิเคราะห์คุณภาพของข้าวกล้องงอกเคลือบสารสมุนไพรหลังหลังการล้าง หลังการหุงสุก และหลังการล้างและหุงสุก

นำตัวอย่างข้าวกล้องงอกเคลือบสารสมุนไพรที่ได้จำนวน 8 สิ่งทดลองจากข้อ 2 มาล้างและหุงสุก ตามวิธีของ Shrestha *et al.* (2003) และวิเคราะห์คุณภาพของข้าวกล้องงอกเคลือบสารสมุนไพรหลังการล้าง หลังการหุงสุก และหลังการล้างและหุงสุก โดยมีรายละเอียดการดำเนินการดังนี้

2.3.1 การล้างข้าวกล้องงอกเคลือบสารสมุนไพร

ชั่งตัวอย่าง 20 กรัม ใส่ในขวดรูปชมพู่ขนาด 125 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่น 60 มิลลิลิตร โดยใช้เครื่องเขย่าเป็นเวลา 60 วินาที ความเร็วรอบ 150 rpm เมื่อครบเวลา กรองเอาเมล็ดข้าวออกด้วยตะแกรง ปล่อยให้สะเด็ดน้ำ แล้วนำข้าวไปวิเคราะห์คุณภาพ

2.3.2 การหุงข้าวกล้องงอกเคลือบสารสมุนไพร

นำตัวอย่างข้าวที่ผ่านและไม่ผ่านการล้างมา 20 กรัม ใส่ในขวดรูปชมพู่ขนาด 125 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่น 40 มิลลิลิตร ปิดขวดด้วยอลูมิเนียมฟอยด์ แล้ววางไว้ในอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิที่ 97 ± 3 องศาเซลเซียส ให้ความร้อนเป็นเวลา 20 นาที จนข้าวสุก ทิ้งไว้ให้เย็น แล้วนำข้าวไปวิเคราะห์คุณภาพ

2.3.3 การวิเคราะห์คุณภาพ

2.3.3.1 สมบัติการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ด้วยวิธี DPPH โดยการทดสอบประสิทธิภาพการจับกับอนุมูลอิสระดีพีพีเอช (A.A. Karagozler et al., 2008)

2.3.3.2 ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดด้วยวิธี Folin-Ciocalteu colorimetric (Dewanto et al., 2002) ของข้าวหลังการล้างและหุงสุก

2.3.3.3 ค่าสี L* a* b* โดยใช้เครื่องวัดสี Hunter Lab ของข้าวหลังการล้างและหุงสุก

2.3.3.4 ลักษณะเนื้อสัมผัสของข้าวหลังหุงสุก โดยใช้เครื่อง Texture Analyzer รายงานเป็นค่าความแข็ง

2.3.3.5 ทดสอบความชอบของข้าวกล้องงอกเคลือบสารสมุนไพรหลังการหุงสุก ด้านสี กลิ่นรส ความนุ่ม และความชอบรวม โดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 30 คน ให้คะแนนความชอบวิธี 9 – point hedonic scale (1 คือ ไม่ชอบมากที่สุด และ 9 คือ ชอบมากที่สุด) เตรียมข้าวสำหรับการชิมโดยใช้ปริมาณ 10 กรัม บรรจุในถ้วยพลาสติกสีขาวที่มีฝาปิดและมีรหัสเลข 3 หลัก โดยแบ่งเสิร์ฟตัวอย่างครั้งละ 4 ตัวอย่าง

2.3.4 การวิเคราะห์ทางสถิติ

วางแผนการทดลองแบบ Factorial in CRD (Complete Randomized Design) ในการวิเคราะห์ผลของชนิดสมุนไพรและชนิดของสารเคลือบต่อสมบัติการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด ค่าสี ลักษณะเนื้อสัมผัส ของข้าวกล้องงอกเคลือบสารสมุนไพรหลังการล้าง หลังการหุงสุก และหลังการล้างและหุงสุก สำหรับการวิเคราะห์ผลต่อคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านความชอบ วางแผนการทดลองแบบ Factorial in RCBD (Randomized Complete Block Design) ทำการทดลอง 3 ซ้ำ วิเคราะห์ผลทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้โปรแกรม SPSS version 15.0

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์คุณภาพของข้าวกล้องงอกเคลือบสารสมุนไพรระหว่างการเก็บรักษา

นำตัวอย่างข้าวกล้องงอกเคลือบสารสมุนไพรที่ได้จำนวน 8 สิ่งทดลอง จากตอนที่ 2 มาทำการบรรจุในถุงเลียนแบบสภาวะการจัดจำหน่ายในท้องตลาด และวิเคราะห์คุณภาพของข้าวกล้องงอกเคลือบสารสมุนไพรระหว่างการเก็บรักษา โดยมีรายละเอียดการดำเนินการดังนี้

3.1 การบรรจุข้าวกล้องงอกเคลือบสารสมุนไพร

นำตัวอย่างข้าวกล้องงอกเคลือบสมุนไพรแต่ละชนิดมาบรรจุในถุงสุญญากาศชนิด Nylon LDPE ปิดผนึกแบบสุญญากาศ บรรจุน้ำหนักถุงละ 100 กรัม เก็บรักษาในตู้ทึบแสงที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 4 สัปดาห์ สุ่มตัวอย่างทุกสัปดาห์มาวิเคราะห์คุณภาพ

3.2 การวิเคราะห์คุณภาพ

3.2.1 สมบัติการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ด้วยวิธี DPPH โดยการทดสอบประสิทธิภาพการจับกับอนุมูลอิสระดีพีพีเอช (A.A. Karagozler et al., 2008) ของข้าวหลังการล้างและหุงสุก

3.2.2 ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดด้วยวิธี Folin-Ciocalteu colorimetric (Dewanto *et al.*, 2002) ของข้าวหลังการล้างและหุงสุก

3.2.3 ปริมาณความชื้น (AOAC, 2000)

3.2.4 ค่า Water activity โดยใช้เครื่องวัด Water activity

3.2.5 ค่าสี L* a* b* โดยใช้เครื่องวัดสี HunterLab

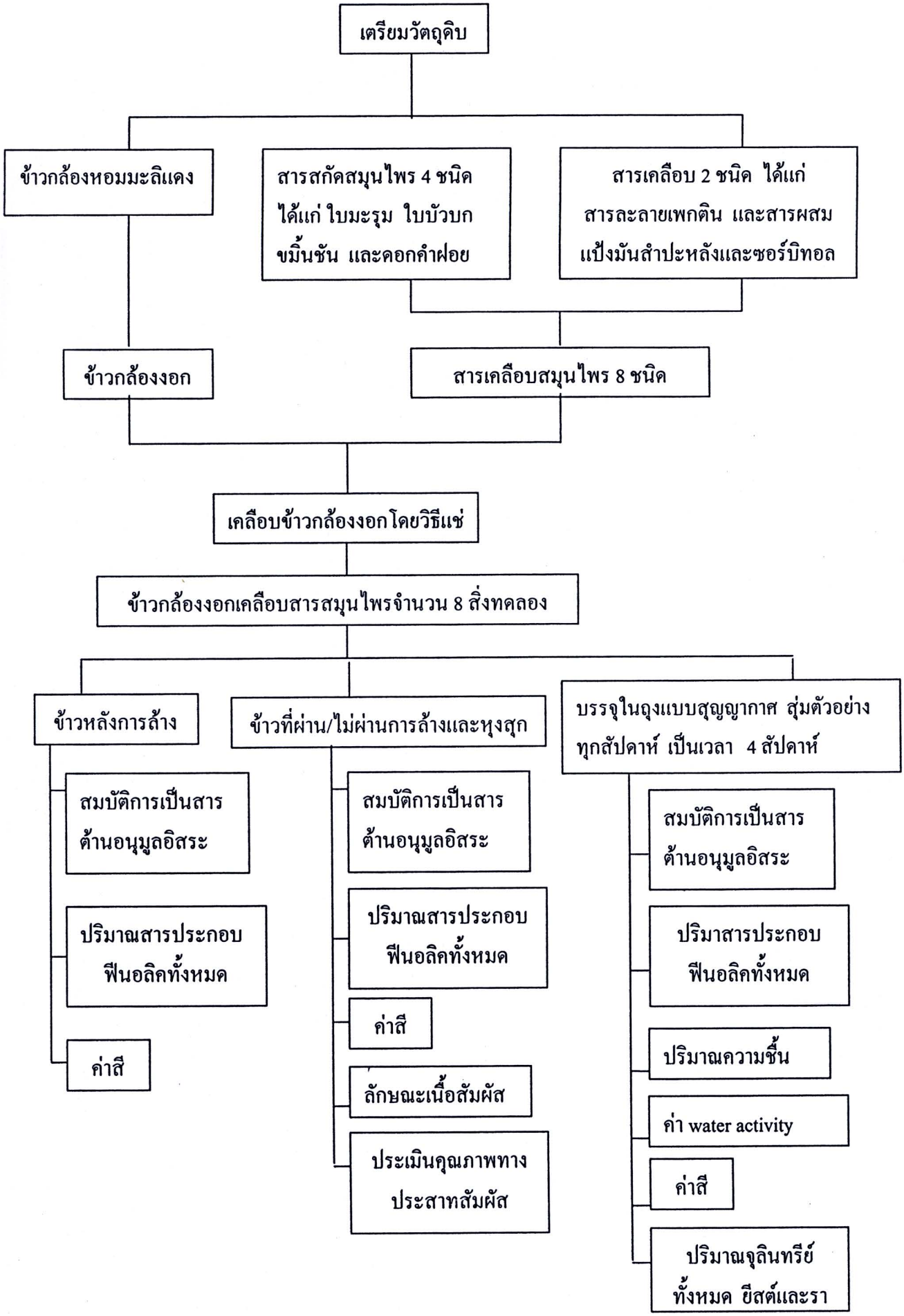
3.2.6 ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา (AOAC, 1995)

พิจารณาคุณภาพของข้าวกล้องงอกเคลือบสารสมุนไพรเปรียบเทียบกับแนวทางการผลิตข้าวกล้องงอกให้ได้มาตรฐาน (สำนักงานพัฒนาและส่งเสริมข้าวกล้องงอก, 2553) ที่กำหนดไว้ว่าข้าวกล้องงอกพร้อมหุงบริโภคที่มีความปลอดภัยสำหรับการบริโภค ต้องไม่พบสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ได้มาจากข้าว เช่น กรวด หิน ความชื้นไม่เกินร้อยละ 14 โดยน้ำหนัก จำนวนปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดไม่เกิน 1×10^6 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม ยีสต์และราไม่เกิน 500 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม นอกจากนี้เลือกตัวอย่างข้าวกล้องงอกเคลือบสารสมุนไพรที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดจากตอนที่ 2 มาตรวจติดตามการเปลี่ยนแปลงของปริมาณ GABA ที่การเก็บรักษา 0 และ 4 สัปดาห์ด้วย

3.3 การวิเคราะห์ทางสถิติ

วางแผนการทดลองแบบ Factorial in CRD ในการวิเคราะห์ผลของชนิดของสมุนไพรและชนิดของสารเคลือบที่มีผลต่อสมบัติการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ปริมาณสารประกอบฟีนอลิคทั้งหมด ปริมาณความชื้น ค่า Water activity ค่าสี และปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา ของข้าวกล้องงอกเคลือบสารสมุนไพรที่เก็บไว้ในแต่ละสัปดาห์ ทำการทดลอง 3 ซ้ำ วิเคราะห์ผลทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้โปรแกรม SPSS version 15.0

ทั้งนี้แผนภาพสรุปวิธีดำเนินการทดลองในตอนที่ 2 และ3 แสดงดังภาพที่ 3-1



ภาพที่ 3-1 แผนภาพสรุปวิธีการดำเนินการทดลองและวิเคราะห์คุณภาพข้าวกล้องงอกเคลือบสมุนไพร

ตอนที่ 4 การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาได้

นำผลิตภัณฑ์ข้าวกล้องงอกเคลือบสารสมุนไพรที่เลือกได้มาหุงสุกแล้วนำมาทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคโดยใช้แบบสอบถามร่วมกับการทดสอบชิมผลิตภัณฑ์ จำนวน 100 คน แบบสอบถามในการทดสอบการยอมรับ แบ่งเป็น 3 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 คือ ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 คือ ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นต่อผลิตภัณฑ์ และตอนที่ 3 คือ ข้อมูลเกี่ยวกับการทดสอบผลิตภัณฑ์สุดท้าย แบบสอบถามแสดงไว้ในภาคผนวก

ตอนที่ 5 การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตผลิตภัณฑ์ข้าวกล้องงอกเคลือบสารสมุนไพรที่พัฒนาได้แก่ชุมชน

จัดการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตผลิตภัณฑ์ข้าวกล้องงอกเคลือบสารสมุนไพรที่พัฒนาได้แก่ชุมชนในรูปแบบการอบรมเชิงปฏิบัติการ โดยลงพื้นที่ไปพบชุมชนได้แก่ผู้ประกอบการแปรรูปข้าว ชุมชนผู้ปลูกข้าว เผยแพร่กรรมวิธีการผลิต ให้ความรู้เชิงเทคนิคในการแปรรูปอาหารให้ได้คุณภาพมาตรฐาน เน้นรูปแบบการสาธิตและให้ชุมชนได้ฝึกปฏิบัติจริงเนินการ โดยจัดทำเอกสารประกอบการอบรม และประเมินผลการอบรม รายละเอียดเอกสารต่างๆ แสดงไว้ในภาคผนวก