**บทที่ 3**

**วิธีการดำเนินการวิจัย**

การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ในการเพิ่มผลผลิตเชิงพาณิชย์ คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาดังรายละเอียดดังนี้

**3.1 การวิเคราะห์ผลผลิตทางการเกษตรของชุมชน**

3.1.1 ทำการรวบรวมข้อมูลผลผลิตทางการเกษตรของจังหวัดมหาสารคามเพื่อนำมาเป็นฐานในการพัฒนาผลผลิต และผลงานวิจัยของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามที่สามารถจะนำมาดำเนินการให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าเพิ่มมากขึ้น และเป็นที่ต้องการของผู้บริโภค

3.1.2 ประชุมนักวิจัยเพื่อทำการวิเคราะห์ กำหนดกรอบประเด็นในการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ตามฐานข้อมูลผลผลิตทางการเกษตรของจังหวัดมหาสารคาม และผลงานวิจัยของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามที่สามารถนำมาพัฒนาต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถเพิ่มมูลค่าได้

**3.2 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย**

**3.2.1 การพัฒนากระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ภายใต้กระบวนการวิจัย**

3.2.1.1 จากการรวบรวมข้อมูลได้ถูกนำมาวิเคราะห์ และกำหนดประเด็น เพื่อเข้าสู่กระบวนการวิจัยเพื่อให้ได้ผลิตผลิตภัณฑ์ภายใต้กระบวนการวิจัย ได้กรอบการวิจัย 3 ด้านดังนี้

1. การวิจัยด้านการอาหาร ได้แก่

1.1 การพัฒนากระบวนการผลิตข้าวงอกนึ่งเพื่อปรับปรุงคุณค่าโภชนาการ

1.2 การพัฒนาผลิตภัณฑ์กระเจี๊ยบแผ่นอบกรอบเสริมโปรตีน

1.3 ขนุนอบกรอบ (Jackfruit Fried Cryspy)

2. การศึกษาวิจัยด้านการส่งเสริมสุขภาพ

2.1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชาชียงดาโดยวิธีการอบแห้งแบบพาความร้อน

2.2 แก่นตะวันแคปซูล

3. การศึกษาวิจัยด้านส่งเสริมความงาม

3.1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางปิดผมขาวจากข้าวไรซ์เบอร์รี่

3.2 การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางจากข้าวเพื่อเพิ่มมูลค่าแก่วิสาหกิจชุมชน กลุ่มผู้ปลูกข้าวบ้านหนองยาง

3.2.1.2 นักวิจัยดำเนินการศึกษาตามกระบวนวิจัยในระดับห้องปฏิบัติการ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ต่างๆ ตามขั้นตอนการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์

3.2.1.3 ทำการบรรจุผลิตภัณฑ์ที่ได้จากผลงานวิจัย และเก็บรักษาคุณภาพด้าน สี กลิ่น รส คุณค่าทางโภชนาการ หรือคุณค่าต่างๆ ตามชนิดของผลิตภัณฑ์นั้น

**3.2.2 การวิจัยด้านการตลาด**

นักวิจัยดำเนินการวิจัยในการศึกษา**พฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์ และปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด ที่มีผลต่อการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์จากผลงานวิจัย เพื่อเพิ่มผลผลิตเชิงพาณิชย์ ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม** ซึ่งดำเนินตามขอบเขตเนื้อหาผลิตภัณฑ์ที่ได้จากผลงานวิจัยและผลิตภัณฑ์อื่นๆ ที่ได้จากผลงานวิจัยของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โดยทำการศึกษาพฤติกรรมการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ และศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด ประกอบด้วยด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา จัดจำหน่าย และด้านส่งเสริมการตลาด ของประชาชนในจังหวัดมหาสารคาม โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือ กลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 400 คน ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อนำเสนอข้อมูลตามวัตถุประสงค์ต่อไป

**3.2.3 การวิจัยช่องทางการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์จากผลงานวิจัย**

นักวิจัยจะดำเนินวิจัยเพื่อให้ได้ช่องทางการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ ซึ่งช่องทางการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์จากงานวิจัยในการให้บริการนั้นสามารถให้บริการผ่านช่องทางการจัดจำหน่ายได้หลากหลายเช่น

**1. การให้บริการผ่านร้าน** การให้บริการแบบนี้เป็นแบบที่ทำกันมานาน โดยร้านค้าภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม มีวัตถุประสงค์เพื่อทำให้ผู้รับบริการ และผู้ให้บริการมาพบกัน

**2. การให้บริการถึงที่บ้านลูกค้าหรือสถานที่ที่ลูกค้าต้องการ** การให้บริการแบบนี้เป็นการส่งพนักงานไปให้บริการถึงที่บ้านลูกค้า หรือสถานที่อื่นตามความสะดวกของลูกค้า การให้บริการแบบนี้ไม่จำเป็นต้องจัดตั้งสำนักงานที่หรูหรา หรือการเปิดเป็นร้านค้าบริการ โดยลูกค้าสามารถติดต่อผ่านทางโทรศัพท์ หรือช่องทางอื่นๆที่สามารถติดต่อได้ ซึ่งอาจใช้ช่องทางการขายโดย นักศึกษาหรือบุคลากรภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

**3. การพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์** หรือ อีคอมเมิร์ซ (e-Commerce) หรือ พาณิชยกรรมออนไลน์คือ การทำธุรกรรมผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ในทุกๆ ช่องทางที่เป็นอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ อินเทอร์เน็ต และระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์สามารถกระทำผ่าน โทรศัพท์เคลื่อนที่ การโอนเงินอิเล็กทรอนิกส์ การจัดการห่วงโซ่อุปทาน การโฆษณาในอินเทอร์เน็ต การขายออนไลน์ โดยอาศัยเทคโนโลยีสารสนเทศที่รุดหน้า ทั้งระบบโทรคมนาคม ระบบคอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ต ทำให้การสื่อสารกันเป็นไปได้โดยง่าย และสามารถเข้าถึงผู้ใช้บริการได้หลายระดับ อีกทั้งยังสามารถโต้ตอบกันได้ทันที ทำให้สามารถเสนอธุรกรรมที่หลากหลาย

**3.3 ระเบียบวิธีวิจัย**

การวิจัยนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบผสมบูรณาการทั้งการวิจัยในเชิงปริมาณที่ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ และเชิงปริมาณที่ทำการสำรวจเพื่อค้นหาองค์ความรู้ที่เป็นประโยชน์

**3.3.1 การศึกษาวิจัยด้านการอาหาร**

**1.** โครงการวิจัยเรื่อง “การพัฒนากระบวนการผลิตข้าวงอกนึ่งเพื่อปรับปรุงคุณค่าโภชนาการ” **มีวิธีดำเนินการวิจัย สรุปได้ดังนี้**

1. กระบวนการแช่ข้าว

นำข้าวมาทำการกะเทาะเปลือกให้อยู่ในรูปของข้าวกล้อง แล้วนำข้าวมาแช่น้ำที่อุณหภูมิ 30-50 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 8-24 ชั่วโมง โดยประยุกต์ใช้ตามวิธีของ Thammapat *et al*. (2015) วางแผนการทดลองแบบ Hexagonal Rotatable Design

2. การวิเคราะห์ปริมาณแกมมา-ออริซานอล (γ-Oryzanol)

3. กระบวนการงอกข้าว

นำข้าวที่ผ่านการแช่แล้ว ทำการงอกภายในตู้งอกความคุมความชื้นสัมพัทธ์ที่ระดับความชื้นสัมพัทธ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 48 ชั่วโมง

4. กระบวนการนึ่งข้าว

นำข้าวที่ผ่านการงอกแล้วมาทำการนึ่ง ภายใต้หม้อนึ่งความดันที่อุณหภูมิ 110-120 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 10-30 นาที โดยประยุกต์ใช้ตามวิธีของ Thammapat *et al*. (2016) วางแผนการทดลองแบบ Hexagonal Rotatable Design

5. การวิเคราะห์ปริมาณแกมมา-ออริซานอล

การวิเคราะห์ปริมาณแกมมา-ออริซานอลปรับปรุงจากวิธีของ Butsat and Siriamornpun (2010)

6. การวิเคราะห์ค่าดัชนีน้ำตาล (Glycemic Index; GI)

7. การวิเคราะห์ปริมาณแป้งทั้งหมด (Total starch content)

8. การวิเคราะห์ความสามารถในการย่อยโดยวิธี *In-vitro* starch digestion

9. การหาจลนพลศาสตร์ของอัตราการย่อยสตาร์ซ

**2. โครงการวิจัยเรื่อง “การพัฒนาผลิตภัณฑ์กระเจี๊ยบแผ่นอบกรอบเสริมโปรตีน” มีวิธีดำเนินการวิจัย สรุปได้ดังนี้**

วัตถุดิบที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ กระเจี๊ยบเขียวและจิ้งหรีดทองแดงลาย ได้จากตลาดในท้องถิ่น อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

1. การเตรียมวัตถุดิบ

1.1 การเตรียมกระเจี๊ยบเขียว

1.1.1 นำกระเจี๊ยบเขียวที่ซื้อมากจากตลาดในท้องถิ่น อ. เมือง จ. มหาสารคาม ทำการตัดแต่งและล้างทำความสะอาด

1.1.2 ทำการลวกด้วยไอน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 5 นาที

1.1.3 นำกระเจี๊ยบเขียวที่ผ่านการลวกแช่ในน้ำเย็นทันที ทำการแยกเมล็ดออกและทำการปั่นให้ละเอียด เพื่อเตรียมสำหรับเป็นส่วนผสมต่อไป

1.2 การเตรียมโปรตีนจากจิ้งหรีดทองแดงลาย

1.2.1 นำจิ้งหรีดทองแดงลายที่ซื้อมากจากตลาดในท้องถิ่น อ. เมือง จ. มหาสารคาม ทำการตัดแช่เย็นเพื่อให้แมลงสลบ ทำการล้างและทำความสะอาด

1.2.2 นำจิ้งหรีดทองแดงลายมาอบในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 4 ชั่วโมง หรือจนกว่าจิ้งหรีดทองแดงลายจะมีความชื้นต่ำกว่าร้อยละ 20 มาตรฐานน้ำหนักแห้ง

1.2.3 ทำการบดจิ้งหรีดทองแดงลายที่ผ่านการอบให้ละเอียดและร่อนผ่านตะแกรงร่อนขนาด 150 mesh เพื่อเตรียมสำหรับเป็นส่วนผสมต่อไป

1.3 การเตรียมสารยึดเกาะหรือสารช่วยให้ความคงตัว

1.3.1 สารยึดเกาะหรือสารช่วยให้ความคงตัวในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ใช้ แป้งมัน ซื้อมากจากตลาดในท้องถิ่น อ. เมือง จ. มหาสารคาม

1.3.2 ทำการละลายแป้งมันในน้ำที่อัตราส่วนแป้งมันต่อน้ำที่อัตราส่วน 1 : 3 หลังจากนั้นนำไปให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 5 นาที เพื่อเตรียมสำหรับเป็นส่วนผสมต่อไป

2. การศึกษาสัดส่วนที่เหมาะสมต่อความชอบของผลิตภัณฑ์กระเจี๊ยบแผ่นอบกรอบเสริมโปรตีน3 ชนิด คือ ปริมาณของกระเจี๊ยบเขียวร้อยละ 60-90 ปริมาณโปรตีนจากจิ้งหรีดทองแดงลายร้อยละ5–40 และปริมาณสารยึดเกาะหรือสารช่วยให้ความคงตัวร้อยละ 0-10 ตามลำดับ จัดกรรมวิธีการทดลองแบบMixture design ดังตารางที่ 3.1 หลังจากนั้นนำไปขึ้นรูปเป็นแผ่นขนาด 7x15 เซนติเมตร และอบแห้งที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 4 ชั่วโมง

3. การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคโดยใช้วิธี “9-point hedonic scale” การศึกษาคุณภาพด้านประสามสัมผัสโดยศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์กระเจี๊ยบแผ่นอบกรอบเสริมโปรตีนใช้ผู้บริโภคทั่วไป จำนวน 30 คน โดยใช้ 9-point Hedonic Scale วัดค่าคะแนนความชอบคุณลักษณะต่างๆ ได้แก่ กลิ่น สี รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวม ค่าคะแนนความชอบ 9 ระดับ

3. โครงการวิจัยเรื่อง “ขนุนอบกรอบ ( Jackfruit Fied Cryspy)”

**3.3.2. การศึกษาวิจัยส่งเสริมด้านสุขภาพ**

**1. โครงการวิจัยเรื่อง “การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชาเชียงดาโดยวิธีการอบแห้งแบบพาความร้อน” มีวิธีดำเนินการวิจัย สรุปได้ดังนี้**

วัตถุดิบที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ผักเชียงดา (ส่วนของยอดอ่อน 3-4 ใบแรก) ได้จากวิสาหกิจ

ชุมชนไร่แสนดี อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม

1. การเตรียมวัตถุดิบและการอบแห้ง

1.1 การเตรียมผักเชียงดาและการอบแห้ง

1.1.1 นำผักเชียงดาที่ได้จากวิสาหกิจชุมชน

1.1.2 ทำการลวกด้วยน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 30วินาที เพื่อยับยั้งเอนไซม์ Polyphenol oxidase (PPO) ซึ่งทำให้เกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาล

1.1.3 นำผักเชียงดาที่ผ่านการลวกแช่ในน้ำเย็นทันที จากนั้นทำการหั่น ขนาดประมาณ 0.2-0.5 x 2.0-4.0 เซนติเมตรตัดก้านใบออก และผึ่งลมให้หมาดๆ

1.1.4 จากนั้นนำเชียงดาที่ได้ไปไปคั่วด้วยไฟอ่อนๆ ด้วยกระทะทองเหลืองประมาณ 30 นาที และทำการนวดเชียงดาเพื่อให้ผนังเซลล์แตก

1.1.5 นำเชียงดาหลังผ่านกระบวนการคั่วไปอบด้วยตู้อบลมร้อนแบบถาด (Tray dryer) ที่อุณหภูมิ 60, 70 และ 80 องศาเซลเซียส และทำการเก็บข้อมูลการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักระหว่างกระบวนการอบแห้งทุก 10 นาที จนผลิตภัณฑ์สุดท้ายมีความชื้นน้อยกว่า 8 เปอร์เซ็นต์ (d.b.)

2. การศึกษาคุณภาพของชาเชียงดา

2.1 การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ (การวิเคราะห์ค่าสี)

การตรวจสอบค่าสี โดยใช้เครื่องวัดสีHunter lab รุ่น CQXE/SAV-2 (Hunter Associates Laboratory Inc., USA) ตามระบบสีแบบ CIE system โดยแสดงค่าเป็น L\* a\* และb\*

L\* แสดงค่าความสว่าง มีค่าตั้งแต่ 0 (ดำ) จนถึง 100 (ขาว)

a\* แสดงค่าความเป็นสีแดงและสีเขียว

ค่า a เป็นบวกจะแสดงค่าสีแดง

ค่า a เป็นลบจะแสดงค่าสีเขียว

b\* แสดงค่าความเป็นสีเหลืองและสีน้ำเงิน

ค่า b เป็นบวกจะแสดงค่าสีเหลือง

ค่า b เป็นลบจะแสดงค่าสีน้ำเงิน

2.2 การวิเคราะห์ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH radical scavenging activity ซึ่งทำตามวิธีของ Loypimai *et al*. (2010) โดยเตรียมสารละลาย DPPH เข้มข้น 0.1 มิลลิโมล หลีกเลี่ยงการถูกแสง ดูดตัวอย่างสารสกัดชาเชียงดามา 1 มิลลิลิตร เติมสารละลาย DPPH ปริมาตร 3.0 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันแล้วไปตั้งไว้ในที่มืดนาน 30 นาที นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 517 นาโนเมตร โดยเครื่อง spectrophotometer รายงานผลเป็นค่า %scavenging คำนวณดังสมการ

% Scavenging = [(A control-A sample) / A control] x 100

โดย A sample = ค่าการดูดกลืนแสงของชุดทดสอบ

A control = ค่าการดูดกลืนแสงของชุดควบคุม

2.3 การวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลิคทั้งหมด (Total phenolic compounds) ซึ่งทำตามวิธีของ Loypimai *et al.*(2010)โดยดูดตัวอย่างสารสกัดชาเชียงดามา 1 มิลลิลิตรเติมสารละลาย Folin-Ciocalteu ความเข้มข้น 10% ปริมาตร 1 มิลลิลิตร และสารละลายโซเดียมคาร์บอเนท ความเข้มข้น 7.5% ปริมาตร 2.0มิลลิลิตรจากนั้นเขย่าให้เข้ากันตั้งทิ้งไว้ในที่มืดที่อุณหภูมิห้อง นาน 25 นาที จนปฏิกิริยาเกิดขึ้นสมบูรณ์ หลังจากนั้นนำไปวัดค่าดูดกลืนแสงที่ 750 นาโนเมตร โดยเครื่อง spectrophotometer นำค่าดูดกลืนแสงที่ได้เปรียบเทียบกับกรดแกลลิกมาตรฐาน

2.4 การวิเคราะห์ปริมาณความชื้น (Moisture) โดยใช้เครื่องวิเคราะห์ปริมาณความชื้น (Ohaus MB90 & MB120 Moisture Analyser Series)ใช้ตัวอย่างชาปริมาณ 5 กรัม วัดความชื้นเพื่อให้ได้ความชื้นสุดท้ายต่ำกว่า 8 เปอร์เซ็น

2.5 การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคโดยใช้วิธี “9-point hedonic scale”

การศึกษาคุณภาพด้านประสาทสัมผัสโดยศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ชาเชียงดา ใช้ผู้บริโภคทั่วไป จำนวน 30 คน โดยใช้ 9-point Hedonic Scale วัดค่าคะแนนความชอบคุณลักษณะต่างๆ ได้แก่ กลิ่น สี รสชาติ และความชอบโดยรวม ค่าคะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-point hedonic scale)

**2. โครงการวิจัยเรื่อง “แก่นตะวันแคปซูล”**

**3.** โครงการวิจัยเรื่อง “การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชาเพื่อสุขภาพจากสมุนไพรในท้องถิ่น” **มีวิธีดำเนินการวิจัย สรุป**ได้ดังนี้

วัตถุดิบที่ใช้ในการศึกษาเป็นสมุนไพรในท้องถิ่นภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ ตะไคร้ หนานเฉาเหว่ย และศรีชมชื่น ได้จากวิสาหกิจชุมชนไร่แสนดี อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม และตลาดในท้องถิ่น จังหวัดมหาสารคาม

1. การเตรียมวัตถุดิบและการอบแห้ง

1.1 การเตรียมตะไคร้ หนานเฉาเหว่ย และศรีชมชื่น และการอบแห้ง

1.1.1 นำตะไคร้ หนานเฉาเหว่ย และศรีชมชื่น ที่ได้จากวิสาหกิจชุมชนไร่แสนดี อ. โกสุมพิสัย จ. มหาสารคาม และตลาดในท้องถิ่น จ. มหาสารคาม ทำการตัดแต่งและล้างทำความสะอาด

1.1.2 ทำการลวกด้วยน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 5 นาที เพื่อยับยั้งเอนไซม์ Polyphenol oxidase (PPO) ซึ่งทำให้เกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาล

1.1.3 นำตะไคร้ หนานเฉาเหว่ย และศรีชมชื่น ที่ผ่านการลวกแช่ในน้ำเย็นทันที จากนั้นทำการหั่น ขนาดประมาณ 0.2-0.5 x 2.0-4.0 เซนติเมตร ตัดก้านใบออก และผึ่งลมให้หมาดๆ

1.1.4 จากนั้นนำตะไคร้ หนานเฉาเหว่ย และศรีชมชื่น ที่ได้ไปไปคั่วด้วยไฟอ่อนๆ ด้วยกะทะทองเหลืองประมาณ 30 นาที และทำการนวดเพื่อให้ผนังเซลล์แตก

1.1.5 นำตะไคร้ หนานเฉาเหว่ย และศรีชมชื่น หลังผ่านกระบวนการคั่วไปอบด้วยตู้อบลมร้อนแบบถาด (Tray dryer) ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส และทำการเก็บข้อมูลการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักระหว่างกระบวนการอบแห้งทุก 10 นาที จนผลิตภัณฑ์สุดท้ายมีความชื้นน้อยกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ (d.b.)

2. การศึกษาคุณภาพของชาสมุนไพร

2.1 การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ (การวิเคราะห์ค่าสี)

การตรวจสอบค่าสี โดยใช้เครื่องวัดสี Hunter lab รุ่น CQXE/SAV-2 (Hunter Associates Laboratory Inc., USA) ตามระบบสีแบบ CIE system โดยแสดงค่าเป็น L\* a\* และ b\*

L\* แสดงค่าความสว่าง มีค่าตั้งแต่ 0 (ดำ) จนถึง 100 (ขาว)

a\* แสดงค่าความเป็นสีแดงและสีเขียว

ค่า a เป็นบวกจะแสดงค่าสีแดง

ค่า a เป็นลบจะแสดงค่าสีเขียว

b\* แสดงค่าความเป็นสีเหลืองและสีน้ำเงิน

ค่า b เป็นบวกจะแสดงค่าสีเหลือง

ค่า b เป็นลบจะแสดงค่าสีน้ำเงิน

2.2 การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีและคุณค่าทางโภชนาการของชาสมุนไพร

2.2.1 ความชื้น

2.2.2 ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด

2.2.3 ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ

2.3 การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคโดยใช้วิธี “9-point hedonic scale” การศึกษาคุณภาพด้านประสาทสัมผัส โดยศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ชาสมุนไพร ใช้ผู้บริโภคทั่วไป จำนวน 30 คน โดยใช้ 9-point Hedonic Scale วัดค่าคะแนนความชอบคุณลักษณะต่างๆ ได้แก่ กลิ่น สี รสชาติ และความชอบโดยรวม ค่าคะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-point hedonic scale)

**3.3.3. การศึกษาวิจัยส่งเสริมด้านความงาม**

**1. โครงการวิจัยเรื่อง “การพัฒนาผลิตภัณฑ์ซีรั่มปิดผมขาวจากข้าวไรซ์เบอร์รี่” มีวิธีดำเนินการวิจัย สรุปได้ดังนี้**

วัตถุดิบที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ข้าวไรซ์เบอรี่ อัญชัน และทองพันชั่ง ได้จากตลาดในท้องถิ่น อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

1. การพัฒนาสูตรซีรั่มปิดผมขาวจากข้าวไรซ์เบอรี่

1.1 การศึกษาสัดส่วนที่เหมาะสมต่อการยอมรับและความชอบของผลิตภัณฑ์ซีรัมปิดผมขาวจากข้าวไรซ์เบอรี่จาก 3 ปัจจัย คือ ปริมาณสารสกัดข้าวไรซ์เบอรี่ร้อยละ 30-50 ปริมาณสารสกัดทองพันชั่งร้อยละ 20–40 และปริมาณสารสกัดจากอัญชันร้อยละ 30-50 ตามลำดับ โดยมีวิธีการผลิต จัดกรรมวิธีการทดลองแบบMixture design หลังจากนั้นนำไปบรรจุขวดปริมาณ 15 มิลลิลิตร

1.2 การศึกษาการยอมรับและความชอบของผู้บริโภคโดยใช้วิธี “9-point hedonic scale” โดยศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ซีรั่มปิดผมขาวจากข้าวไรซ์เบอรี่ ซึ่งใช้ผู้บริโภคทั่วไปที่มีผมขาว จำนวน 30 คน โดยใช้ 9-point Hedonic Scale วัดค่าคะแนนความชอบคุณลักษณะต่างๆ ได้แก่ กลิ่น สี ความหนืด และความชอบโดยรวม ค่าคะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-point hedonic scale)

1.3 ทำการทดสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ซีรั่มปิดผมขาวจากข้าวไรซ์เบอรี่ในระดับห้องปฏิบัติการดังนี้

1.3.1 ค่าสีโดยใช้Miniscan EZ (Hunter Associates Laboratory Inc., USA) ตามระบบสีแบบ CIE system โดยแสดงค่าเป็น L\* a\* และb\*

L\* แสดงค่าความสว่าง มีค่าตั้งแต่ 0 (ดำ) จนถึง 100 (ขาว)

a\* แสดงค่าความเป็นสีแดงและสีเขียว

ค่า a เป็นบวกจะแสดงค่าสีแดง

ค่า a เป็นลบจะแสดงค่าสีเขียว

b\* แสดงค่าความเป็นสีเหลืองและสีน้ำเงิน

ค่า b เป็นบวกจะแสดงค่าสีเหลือง

ค่า b เป็นลบจะแสดงค่าสีน้ำเงิน

1.3.2 ความหนืดโดยใช้ brookfiled viscometer เป็นมาตรความหนืด (viscometer) ประเภท rotational viscometer ที่ใช้วัดความหนืด (viscosity) ของของเหลวมีหน่วยเป็นเซ็นติพอยส์ (centipoise)

1.3.3 ความเป็นกรดด่างโดยใช้pH meterเป็นเครื่องมือทางอิเล็กทรอนิกใช้วัดค่าพีเอชหรือค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลาย โดยมีส่วนประกอบหลัก 2 ส่วน ได้แก่ probe หรือ อิเล็กโทรด และเครื่องวัดศักย์ไฟฟ้า (meter) อิเล็คโทรดที่ใช้จะเป็นชนิด glass electrode ที่เชื่อมต่อกับเครื่องวัดศักย์ไฟฟ้าแล้วเปลี่ยนการแสดงผลเป็นค่าpH

1.3.4 ความคงตัว (consistency) โดยทำการทดสอบสภาพความคงตัวและเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่างๆคือ อุณหภูมิ4OC, 25OC และ 40OC เป็นระยะเวลา 3 เดือน หลังจากนั้นนำไปประเมินความพึงพอใจโดยการทดสอบกับผู้บริโภคโดยใช้วิธี “9-point hedonic scale” โดยศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ซีรัมปิดผมขาวจากข้าวไรซ์เบอรี่ ซึ่งใช้ผู้บริโภคทั่วไปที่มีผมขาว จำนวน 30 คน โดยใช้ 9-point Hedonic Scale วัดค่าคะแนนความชอบคุณลักษณะต่างๆ ได้แก่ กลิ่น สี ความหนืด และความชอบโดยรวม ค่าคะแนนความชอบ 9 ระดับ

1.3.5 คุณภาพทางจุลินทรีย์การตรวจวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total plate count) ตามวิธีของ AOAC International (2002)

1.3.6 การทดสอบประสิทธิภาพทางชีวภาพของผิวหนังก่อน (biological efficiency skin test) และหลังการใช้ผลิตภัณฑ์ซีรั่ม

2. การทดสอบประสิทธิภาพทางชีวภาพของผิวหนังก่อนและหลังการใช้ผลิตภัณฑ์ซีรัมปิดผมขาวจากข้าวไรซ์เบอรี่ใช้ผู้ทดสอบเพศชาย และเพศหญิงที่มีผมขาวกลุ่มละ 3 คน โดยเป็นผู้ที่มีสุขภาพหนังศีรษะดีไม่มีประวัติการแพ้ระยะเวลาในการทดสอบนาน 2 เดือน โดยวัดค่าในเดือนที่ 0, 1 และ 2 ในการทดสอบจะให้ผู้ทดสอบทำความสะอาดบริเวณหนังศีรษะที่ทดสอบด้วยยาสระผมและน้ำสะอาดแล้วเช็ดให้แห้งก่อนการทดสอบให้ผู้ทดสอบอยู่ในห้องเพื่อปรับอุณหภูมิ โดยควบคมอุณหภูมิที่ 20±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์อากาศที่ร้อยละ 40-60 กำหนดบริเวณที่จะทดสอบตัวอย่างให้เป็นพื้นที่สี่เหลี่ยมขนาด 2×2 ตารางเซนติเมตร วัดค่าคุณภาพของผิวหนังด้วยเครื่อง Cutometer

**2. โครงการวิจัยเรื่อง “การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางจากข้าวเพื่อเพิ่มมูลค่าแก่วิสาหกิจ**

**ชุมชน กลุ่มผู้ปลูกข้าวบ้านหนองยาง” มีวิธีดำเนินการวิจัย สรุปได้ดังนี้**

**2.1 สบู่สมุนไพร**

1. วิธีการเตรียมสารสกัดข้าวไรซ์เบอร์รี่และสมุนไพรต่างๆ

ชั่งน้ำหนักข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่ปั่นแล้ว 20 กรัม สกัดในน้ำ 100 มิลลิลิตร ส่วนสมุนไพรเปลือกมังคุด ใบบักบก ขมิ้น และมะกรูด ใช้อัตราส่วน 10 กรัม ในน้ำ 100 มิลลิลิตร โดยสกัดในหม้อ 2 ชั้น สกัดเป็นเวลา 5 นาที (เริ่มจับเวลาตั้งแต่น้ำเดือด) จากนั้นกรองสารสกัดด้วยผ้าขาวบาง 2 ชั้น นำสารสกัดไปใช้ในการทำผลิตภัณฑ์ต่อไป

2. การทำสบู่ข้าวไรซ์เบอร์รี่ (Rice berry soap)

2.1 ชั่งเบสสบู่กลีเซอรีน 100 กรัม หั่นเป็นชิ้นเล็กๆ ใส่ในหม้อต้มลักษณะเดียวกันกับการสกัดสาร คือละลายโดยใช้หม้อต้ม 2 ชั้น ให้ความร้อนด้วยไฟกลางๆ ละลายจนกว่าจะเป็นเนื้อเดียวกัน

2.2 เมื่อเบสสบู่กลีเซอรีนละลายหมดแล้วปิดไฟที่ให้ความร้อน และเติมสารสกัดโดยแบ่งออกเป็น 4 สูตรดังนี้

- สบู่กลีเซอรีน + 10 % สารสกัดข้าว มีค่า pH 9.6

- สบู่กลีเซอรีน + 5 % สารสกัดข้าว + 5 %สารสกัดเปลือกมังคุด มีค่า pH 9.5

- สบู่กลีเซอรีน + 5 % สารสกัดข้าว + 5 %สารสกัดใบบัวบก มีค่า pH 9.4

- สบู่กลีเซอรีน + 5 % สารสกัดข้าว + 5 %สารสกัดขมิ้น มีค่า pH 9.6

แล้วคนเบาๆ ให้ส่วนผสมเข้ากัน ตามด้วยน้ำผึ้ง 1.5 มล. (1.5 % ในเนื้อสบู่) และสารเพิ่มฟอง 2มิลลิลิตร (2 % ในเนื้อสบู่) คนเบาๆ ให้ส่วนผสมเข้ากัน แล้วยกลงจากเตาให้ความร้อนให้สบู่อุ่นลงสักเล็กน้อยแล้วเติมน้ำหอม

2.3 คนให้ส่วนผสมเข้ากันแล้วนำไปเทลงในพิมพ์ที่เตรียมไว้ ปล่อยทิ้งไว้จนสบู่แข็งตัวดีจึงแกะออกจากพิมพ์จะได้ลักษณะของสบู่

2.4 การทดสอบสบู่ทางกายภาพและทางเคมี

โดยจะทำการทดสอบทั้งหมด 4 สูตร

สูตรที่ 1 สบู่กลีเซอรีน + 10 % สารสกัดข้าว

สูตรที่ 2 สบู่กลีเซอรีน + 5 % สารสกัดข้าว + 5 % สารสกัดเปลือกมังคุด

สูตรที่ 3 สบู่กลีเซอรีน + 5 % สารสกัดข้าว + 5 % สารสกัดใบบัวบก

สูตรที่ 4 สบู่กลีเซอรีน + 5 % สารสกัดข้าว + 5 % สารสกัดขมิ้น

2.4.1 คุณสมบัติทั่วไป เป็นก้อน ไม่มีสิ่งแปลกปลอม ทดสอบโดยการตรวจพินิจ

1. การทดสอบความเป็น กรด – เบสโดยชั่งตัวอย่างสบู่ 1 กรัม และเติมน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร คนละลายให้เข้ากัน ใช้เครื่อง pH Meter วัดค่าความเป็นกรด-เบส (ทำการทดลอง 5 ซ้ำ)

2. การทดสอบปริมาตรและความคงทนของฟองชั่งตัวอย่างสบู่ 1 กรัม เติมน้ำกลั่นจำนวน 20 มิลลิลิตร คนละลายให้เข้ากันแล้วเทใส่กระบอกตวงขนาด 100 มิลลิลิตร ใช้จุกยางหรือพาราฟิล์มปิดปากกระบอกตวงให้สนิท เขย่าโดยการพลิกกลับไปมาด้วยความเร็วเท่าๆ กัน 40 ครั้ง ทิ้งไว้ 1 นาที ดูปริมาตรของฟองว่าเป็นกี่มิลลิลิตร และนำค่าน้ำกลั่น 20 มิลลิลิตร มาลบออกจะเป็นค่าของฟองที่ได้และดูปริมาตรการลดลงของฟองเมื่อเวลาผ่านไป 60 นาที (ทำการทดลอง 5 ซ้ำ)

3. การทดสอบความเป็นเมือกที่ผิวชั้นนอกนำตัวอย่างสบู่มาล้างมือนาน 45 นาที เพื่อให้เกิดสภาพการใช้งาน และนำตัวอย่างสบู่ที่ผ่านการใช้งานแล้วมาแช่น้ำที่อุณหภูมิห้องนาน 3 ชั่วโมงนำตัวอย่างสบู่มาผึ่งให้แห้งข้ามคืนที่อุณหภูมิห้องทดสอบความเป็นเมือกที่ผิวชั้นนอกโดยบีบด้วยนิ้วหัวแม่มือและนิ้วชี้ (ทำการทดลอง 3 ซ้ำ)

4. การทดสอบอัตราการสึกกร่อนของสบู่ชั่งก้อนสบู่ 10 กรัม จุ่มสบู่ลงในน้ำอุ่น 40 องศาเซลเซียส นาน 1 นาที นำขึ้นมาหมุนในมือจำนวน 40 รอบ ล้างฟองทิ้ง 1 ครั้ง ทำซ้ำจำนวนวันละ 4 ครั้ง ติดต่อกัน 2 วัน นำสบู่มาทำให้แห้งชั่งน้ำหนักหลังการใช้ คำนวณหาค่าการสึกกร่อนของเนื้อสบู่ (ทำการทดลอง 3 ซ้ำ)

**2.2 แชมพูข้าวไรซ์เบอร์รี่**

วิธีทำแชมพูจากสารสกัดข้าวไรซ์เบอรี่

1. ละลายผงฟองกับน้ำเล็กน้อย (ประมาณ 100 มล.) ให้เป็นเนื้อเดียวกัน

2. เติม 28CT กวนให้เข้ากัน

3. เติมลาโนลีนที่เตรียมไว้แล้วกวนให้เข้ากัน (ลาโนลีนสามารถละลายโดยไม่ใช้น้ำร้อนก็ได้ แต่จะละลายได้ดีในน้ำร้อน)

4. เติมน้ำส่วนที่เหลือ สารสกัดข้าว ตามด้วย KT และ KDT กวนให้เข้ากัน

5. เติมสารกันเสียและน้ำหอมกวนให้เข้ากัน พักให้ฟองยุบตัวประมาณ 1 คืน แล้วบรรจุใส่ขวดจะได้ดังภาพประกอบที่ 3จากนั้นนำแชมพูสมุนไพรไปทำการทดสอบความคงตัวโดยทำการเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่างๆคือ 4°C, 25°Cและ 40°Cเป็นระยะเวลา 1 เดือนจากนั้นนำแชมพูที่มีส่วนผสมของสารสกัดข้าวไรซ์เบอรี่ไปทดสอบความพึงพอใจโดยทำการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสซึ่งใช้วิธี Seven-Point-Hedonic Scale โดยมีตัวแปรที่ใช้ในการทดสอบคือ สี และกลิ่น

**2.3 โลชั่นบำรุงผิว**

การทำโลชั่นบำรุงผิวนั้นจะเน้นการใช้สารสกัดจากข้าวไรซ์เบอรี่เป็นส่วนประกอบหลัก โดยในงานวิจัยนี้จะทำโลชั่น 2 สูตร

**ตารางที่ 3. 1** สูตรโลชันบำรุงผิว

|  |  |
| --- | --- |
| **สูตรที่ 1** | **สูตรที่ 2** |
| 1. Light cream maker 20 มล. (2%)  2. น้ำมันมะกอก 50 มล. (5%)  3. สารสกัดข้าว 50 มล. (5%)  4. สารกันเสีย 10 มล. (1%)  5. น้ำสะอาด 870 มล. | 1. Light cream maker 20 มล. (2%)  2. น้ำมันมะกอก 50 มล. (5%)  3. สารสกัดข้าว 50 มล. (5%)  4. สารสกัดใบบัวบก 50 มล. (5%)  5. สารกันเสีย 10 มล. (1%)  6. น้ำสะอาด 820 มล. |

2.3.1 ขั้นตอนการทำโลชัน

1. ผสมส่วนของน้ำมัน โดยผสมน้ำมันมะกอกกับตัวประสานน้ำกับน้ำมันหรือemulsifier ในที่นี้ใช้ Light cream maker ผสมให้เข้ากันโดยการกวนตามเข็มนาฬิกา

2. ผสมส่วนของน้ำ คือน้ำกับสารสกัดผสมให้เข้ากัน

3. เทส่วนของน้ำลงไปในส่วนของน้ำมันกวนตามเข็มนาฬิกาจะกวนแรงและเร็วขึ้น (ควรจะกวนด้วยความเร็วสม่ำเสมอเพื่อความละเอียดของเนื้อโลชัน) ผสมจนกว่าจะเป็นเนื้อเดียวกันใช้เวลาประมาณ 5-10 นาที (แล้วแต่ปริมาณที่เตรียม)

4. เติมสารกันเสียและน้ำหอมตามต้องการ ผสมให้เข้ากันและบรรจุในขวด

2.3.2 การศึกษาครีมบำรุงผิว

1. ทดสอบความคงตัวทางกายภาพของครีมเบส และครีมที่มีส่วนผสมจากสารสกัดข้าวไรซ์เบอรี่และข้าวไรซ์เบอรี่ผสมใบบัวบก โดยทดสอบการแยกชั้นโดยใช้เครื่อง Centrifuge ที่ความเร็วรอบ 5000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 30 นาที

2. ทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์ที่สภาวะร้อนสลับเย็น (Heating/Cooling) จํานวน 6 รอบ สลับที่อุณหภูมิ 4 °C และ 45 °C ทุก 48 ชั่วโมง

3. ทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 4 สัปดาห์สังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงทางกายภาพและเคมี เช่น สีกลิ่น เนื้อสัมผัส ค่า pH ค่าความหนืด

**3.3.4 ดำเนินการวิจัยด้านการตลาด**

**1. โครงการวิจัยเรื่อง “การศึกษาด้านการตลาดโดยศึกษาพฤติกรรมและปัจจัยส่วนประสมทางด้านการตลาดต่อการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์จากผลงานวิจัย”** สรุปการดำเนินการวิจัยดังนี้

**1) กำหนดขอบเขตด้านเนื้อหา**

1.1) ผลิตภัณฑ์จากผลงานวิจัยภายใต้โครงสร้างการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ในการเพิ่มผลผลิตเชิงพาณิชย์ ได้แก่

(1) ผลิตภัณฑ์แก่นตะวันแคปซูล

(2) ผลิตภัณฑ์ขนุนฉาบ

(3) ผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิวจากข้าวไรซ์เบอร์รี่

(4) ผลิตภัณฑ์ชาเชียงดา

(5) ผลิตภัณฑ์เซรั่มจากข้าวไรซ์เบอร์รี่

(6) ผลิตภัณฑ์ปุ๋ยหมักชีวภาพ

(7) ผลิตภัณฑ์ข้าวเพื่อสุขภาพลดน้ำหนักสำหรับผู่ป่วยโรคเบาหวาน

(8) ผลิตภัณฑ์แชมพูสระผมจากข้าวไรซ์เบอร์รี่

(9) ผลิตภัณฑ์สบู่ Organic จากข้าวไรซ์เบอร์รี่

(10) ผลิตภัณฑ์สาหร่ายเพื่อสุขภาพจากกระเจี๊ยบเขียว

1.2) ศึกษาพฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์

1.3) ศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด (Marketing Mix 4P’s)ประกอบด้วย ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านการจัดจำหน่าย และด้านส่งเสริมการตลาด

**2) กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง**

2.1) ประชากร ที่เป็นผู้บริโภคสินค้าเกษตรแปรรูปในจังหวัดมหาสารคาม

2.2) กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ตารางของ R.V.Krejcie and D.W.Morgan

และสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Random sampling) ในระดับความเชื่อมัน95%ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 400 คน

**3) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

**3.1) การสร้างเครื่องมือ**

3.1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม

เช่น การแบ่งกลุ่มลูกค้า (Segmentation) การแบ่งส่วนตลาดตามพฤติกรรมศาตร์ และ การกำหนดส่วนประสมทางการตลาด (Marketing Mix 4P’s) ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ (Product) ราคา (Price) ช่องทางการจัดจำหน่าย (Place) การส่งเสริมการตลาด (Promotion)

3.1.2 นำผลการศึกษาจากข้อที่ 1.1 มากำหนดเป็นประเด็นในการสร้างแบบสอบถาม

3.1.3 นำแบบสอบถามไปทดลองใช้ เพื่อหาคุณภาพเครื่องมือ ได้แก่ ค่าความเชื่อมั่น ของแบบสอบถามว่าเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการเก็บข้อมูล

**3.2) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ที่ใช้ในการเก็บข้อมูล มีรายละเอียด ดังนี้**

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ประกอบด้วย เพศ อายุ อาชีพ มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist)

ส่วนที่ 2 พฤติกรรมการซื้อผลิตภัณฑ์และปัจจัยทางด้านการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภค

ส่วนที่ 3 ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการเลือกซื้อสินค้า

ส่วนที่ 4 ความคิดเห็นอื่นๆ

**3.3) การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในการวิจัยมีรายละเอียดดังนี้**

การหาความเที่ยงตรง โดยนําแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปเสนอต่อที่ผู้ทรงคุณวุฒิงานวิจัย เพื่อทําการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของคําถามในแต่ละข้อว่าตรงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้หรือไม่ หลังจากนั้นก็นํามาแก้ไขปรับปรุงโดยปรับจํานวนข้อในแต่ละด้าน

จากนั้นนําแบบสอบถามฉบับที่แก้ไขปรับปรุงเรียบร้อย ไปทดลองใช้กับกลุ่มทดสอบซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างของงานวิจัยในครั้งนี้ จํานวน 30 คน แล้วนําผลมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น(Reliability) โดยการหาค่าความเชื่อมั่นด้วยวิธีการสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค ( Cronbach’s Alpha Coefficient: α) โดยกําหนดให้แบบทดสอบที่มีค่า α = 0.7 ขึ้นไป เป็นแบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่นเป็นที่ยอมรับได้โดยได้ค่า α = 0.85 ดังนั้น แบบสอบถามมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.85

**4) การรวบรวมข้อมูล**

นำแบบสอบถามที่สมบูรณ์แล้วไปเก็บข้อมูลกับประชากรกลุ่มตัวอย่าง ในพื้นที่จังหวัดมหาสารคามจำนวน 400 คน

**5) การวิเคราะห์ข้อมูล**

5.1) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปและหาค่าสถิติร้อยละ ค่าเฉลี่ย (Mean)และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D.)

5.2) ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงอนุมานด้วยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว

5.3) การแปรผลค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็น ดังนี้

4.51 - 5.00 เท่ากับ มีความคิดเห็นในระดับมากที่สุด

3.51 - 4.50 เท่ากับ มีความคิดเห็นในระดับมาก

2.51 - 3.50 เท่ากับ มีความคิดเห็นในระดับปานกลาง

1.51 - 2.50 เท่ากับ มีความคิดเห็นในระดับน้อย

1.00 - 1.50 เท่ากับ มีความคิดเห็นในระดับน้อยที่สุด

**3.4 การศึกษาช่องทางจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์จากผลงานวิจัย**