**บทที่ 4**

**ผลการวิจัย**

การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ในการเพิ่มผลผลิตเชิงพาณิชย์ ผลการศึกษามีรายละเอียดดังนี้

**4.1 การพัฒนากระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ภายใต้กระบวนการวิจัย**

**4.1.1 การศึกษาวิจัยด้านอาหาร**

**4.1.1.1 การพัฒนากระบวนการผลิตข้าวงอกนึ่งเพื่อปรับปรุงคุณค่าโภชนาการ**

เป็นการพัฒนาข้าวเหนียวพันธุ์หอมใบเตย ที่เป็นข้าวเหนียวลักษณะเด่น คือ เมื่อนึ่งแล้วจะกลิ่นหอม แต่ในข้าวเหนียวจะมีค่า Glycemic Index (GI) สูง ดังนั้นนักวิจัยจึงได้พัฒนากระบวนการข้าวงอกนึ่งของข้าวเหนียวพันธุ์หอมใบเตยให้มีค่า GI ลดลง สำหรับผู้บริโภคข้าวเป็นอาหารหลัก และผู้ป่วยโรคเบาหวาน เนื่องจากการพัฒนากระบวนการผลิตข้าวงอกนึ่งนั้นจะปรับปรุงคุณภาพทางกายภาพ เคมี และโภชนาการ เพื่อให้ค่าดัชนีน้ำตาลต่ำ ซึ่งจะมีผลต่อโครงสร้าง Amylopecticแบบพิเศษที่เอนไซม์ในกระเพาะอาหารไม่สามารถย่อยได้ง่าย จึงส่งผลต่อระดับน้ำตาลในเลือดของคนปกติและผู้ป่วยเบาหวานไม่สูงมากนัก **รายละเอียดของผลิตภัณฑ์แสดงในรายงานวิจัยดังภาคผนวก ก - 1**

**4.1.1.2 การพัฒนากระเจี๊ยบแผ่นอบกรอบเสริมโปรตีน**

กระเจี๊ยบเป็นพืชที่ปลูกเพื่อการบริโภค ซึ่งเป็นพืชที่อุดมไปด้วยสารอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการ ทั้งคาร์โบไฮเดรต โปรตีน เส้นใย โฟเลต แคลเซียม ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แมกนีเซียม เหล็ก วิตามินเอ วิตามินบี1, 2 และวิตามินซี นอกจากนั้นยังอุดมไปด้วยสารประกอบฟีนอล และสารอนุมูลอิสระ ในร่างกาย ทำปฏิกิริยาขจัดสารพิษที่เกิดในร่างกายและช่วยต้านมะเร็งได้เป็นอย่างดีแต่ยังพบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ยังคงขายกระเจี๊ยบเขียวเป็นผักทั่วไป เพื่อเป็นเครื่องเคียงของน้ำพริก ซึ่งราคาที่ได้รับไม่สูงนัก นักวิจัย ทำการพัฒนาผลิตภัณฑ์กระเจี๊ยบแผ่นอบกรอบเสริมโปรตีน เพื่อเป็นขนมขบเคี้ยว เป็นผลิตภัณฑ์ทางเลือกสำหรับเด็กและผู้บริโภคในการรับประทานขนมขบเคี้ยวที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ **รายละเอียดของผลิตภัณฑ์แสดงในรายงานวิจัยดังภาคผนวก ก - 2**

**4.1.1.3 ขนุนอบแห้ง (Jackfriut Fried Cryspy)**

สำหรับขนุน เป็นผลไม้ที่มีผลผลิตออกตลอดทั้งปี ปลูกง่าย เติบโตเร็ว ซึ่งปลูกทั่วไปในจังหวัดมหาสารคาม เนื้อขนุนเป็นผลไม้ที่ให้พลังงานสูง เพราะมีน้ำตาล และคาร์โบไฮเดรตในปริมาณที่สูง ประชาชนนิยมรับประทานเนื้อขนุนสุก ปกติขนุนสุกไม่สามารถเก็บไว้นาน เพราะจะเสื่อมสภาพอย่างรวดเร็ว ดังนั้นวิธีการที่เหมาะสมในการจัดการหลังเก็บเกี่ยวผลขนุนจึงเป็นเรื่องสำคัญ ซึ่งการอบแห้งในกระบวนการลดความชื้นของขนุน จะช่วยยืดระยะเวลาในการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรได้เป็นอย่างดี และการทำเป็น Jackfriut Fried Cryspy จะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้เหมาะสำหรับการบริโภค สะดวกพกพา สามารถรับประทานได้ทุกเพศ ทุกวัย การแปรรูปขนุนให้เป็นผลิตภัณฑ์ดังกล่าว เป็นการเพิ่มมูลค่าผลผลิตให้แก่เกษตรกรผู้ปลูกขนุน และเป็นทางเลือกในการส่งเสริมรายได้ให้แก่เกษตรกรกลุ่มแม่บ้านผลิตภัณฑ์แปรรูปขนุนได้อีกทางหนึ่ง **รายละเอียดผลิตภัณฑ์แสดงในรายงานวิจัย ดังภาคผนวก ก - 3**

**4.1.2 การวิจัยด้านส่งเสริมสุขภาพ**

**4.1.2.1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชาเชียงดาโดยวิธีการอบแห้งแบบพาความร้อน**

ผักเชียงดาเป็นพืชที่มีลักษณะเป็นไม้เถาเลื้อยไปได้ไกล เถามีลักษณะสีเขียว และจะเปลี่ยนเป็นสีเขียวอมน้ำตาลเมื่อแก่ ผักเชียงดามีคุณค่าทางอาหารสูง โดยรับประทานส่วนยอดและใบอ่อนในรูปผักสด หรือลวกกินกับน้ำพริกต่างๆ และนำมาแกง ผักเชียงดามีประโยชน์ต่อร่างกายหลายด้านด้วยกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเพื่อบำบัดรักษาโรคภัยต่างๆ โดยเฉพาะผักเชียงดามีผลต่อโรคเบาหวาน โดยในผักเชียงดามีสาร Saponin มีฤทธิ์ยับยั้งการดูดซึมและการลดระดับของน้ำตาล เกษตรกรผู้ผลิตผักเชียงดายังคงผลิตผักในรูปของยอดอ่อนขายในท้องตลาดที่ยังไม่มีการแปรรูปใดๆ ทำให้ราคาที่ได้ยังคงต่ำอยู่ เมื่อเทียบกับสรรพคุณที่มีประโยชน์ของผักเชียงดา เพื่อให้ผู้บริโภคสามารถบริโภคได้สะดวก และเป็นประโยชน์ต่อสุขภาพ โดยเฉพาะผู้ป่วยโรคเบาหวาน ปัจจุบันในระดับอุตสาหกรรมได้เริ่มมีการนำสมุนไพรชนิดต่างๆ มาผลิตเป็นชาสมุนไพร โดยการดึงสรรพคุณเด่นทางด้านเภสัชวิทยา ปรับสีและรสชาติให้เพื่อให้เกิดความสะดวกเหมาะแก่การบริโภคมากขึ้น เป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตผลทางการเกษตร ธุรกิจการผลิตชาสมุนไพรกึ่งสำเร็จรูป มีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว แต่ทั้งนี้ในกระบวนการผลิตยังขาดมาตรฐาน และกรรมวิธีการผลิตที่ชัดเจน รวมไปถึงการตรวจสอบระดับคุณภาพของชาสมุนไพร ดังนั้นงานวิจัยครั้งนี้จึงมีการนำตะไคร้ หนานเฉาเหว่ยและสีชมชื่นมาพัฒนากระบวนการผลิตชาสมุนไพร เพื่อเป็นชาที่เหมาะสมสำหรับการดื่มเพื่อผู้ที่รักสุขภาพ โดยทำการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ เคมี ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระและการยอมรับของผู้บริโภค ซึ่งเป็นชาทางเลือกสำหรับผู้ที่รักสุขภาพต่อไป นอกจากนั้นยังเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับพืชสมุนไพรของไทยให้สามารถแข่งขันในตลาดทั้งในต่างประเทศได้ **รายละเอียดของผลิตภัณฑ์แสดงในรายงานวิจัยดังภาคผนวก ข - 1**

**4.1.2.2 แก่นตะวันแคปซูล**

แก่นตะวันแคปซูล เป็นผลงานวิจัยที่จะช่วยส่งเสริมด้านสุขภาพของผู้บริโภค เนื่องจากแก่นตะวันมีสารสำคัญชนิดหนึ่งคือ อินนูลิน (Inulin) ซึ่งเป็นน้ำตาลเชิงซ้อนมีโมเลกุลของน้ำตาลต่อกันเป็นห่วงโซ่มากกว่า 10 โมเลกุล ด้วยลักษณะที่โดดเด่นของสารชนิดนี้ แก่นตะวันจึงกลายเป็นอาหารที่มีเส้นใยสูง และจะไม่ถูกย่อยในกระเพาะอาหารและลำไส้เล็ก จึงเท่ากับว่า สารอินนูลิน จะผ่านไปถึงลำไส้ใหญ่เป็นอาหารของแบคทีเรีย ในกลุ่มที่มีประโยชน์และเมื่อร่างกายไม่สามารถย่อยได้ แก่นตะวันจึงเป็นสารเส้นใยอย่างเดียวไม่ให้แคลอรี่ สารเส้นดังกล่าวจึงช่วยทำให้เวลารับประทานแก่นตะวันจึงอยู่ในท้องได้นาน กินอาหารได้น้อยลง กินแล้วไม่อ้วน จึงช่วยลดน้ำหนักได้ไปในตัว และยังช่วยดูดซับน้ำมัน และน้ำตาลที่รับประทานเกินไป ดังนั้นแก่นตะวันจึงช่วยป้องกันโรคไขมันในเลือดสูง และช่วยป้องการเป็นโรคเบาหวานได้เป็นอย่างดี ดังนั้นผลงานวิจัยนี้ จึงมีประโยชน์อย่างยิ่ง และสามารถผลิตเป็นผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์ เสริมสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรผู้ปลูกแก่นตะวันได้อีกช่องทางหนึ่ง **รายละเอียดของผลิตภัณฑ์แสดงในรายงานวิจัย ดังภาคผนวก ข – 2**

**4.1.2.3** การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชาเพื่อสุขภาพจากสมุนไพรในท้องถิ่น

ชาสมุนไพรเป็นเครื่องดื่มที่บริโภคกันอย่างแพร่หลายในโลกนอกเหนือจากน้ำและได้รับความนิยมอย่างสูงเนื่องจากคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสที่ดี คุณสมบัติเชิงสุขภาพ การดื่มชากำลังเป็นที่นิยมจะสังเกตได้จากการที่มีผู้ผลิตผลิตภัณฑ์จากชาในรูปแบบต่างๆ ที่หลากหลายเพื่อดึงดูดผู้บริโภค การผลิตชาในรูปแบบของการเป็นเครื่องดื่มสำเร็จรูปมีจำหน่ายกันอย่างแพร่หลาย ทำให้สะดวกต่อการบริโภคและด้วยรสชาติที่ความอร่อย แก้กระหาย ทำให้รู้สึกสดชื่น รวมไปถึงการโฆษณาของผลิตภัณฑ์ชา หรือมีข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับสรรพคุณของการดื่มชาที่ดีต่อร่างกายมากมาย เช่น ช่วยลดระดับไขมันในเส้นเลือด ช่วยลดความอ้วน ช่วยป้องกันโรคมะเร็ง

ปัจจุบันในระดับอุตสาหกรรมได้เริ่มมีการนำสมุนไพรชนิดต่างๆ มาผลิตเป็นชาสมุนไพร โดยการดึงสรรพคุณเด่นทางด้านเภสัชวิทยา ปรับสีและรสชาติให้เพื่อให้เกิดความสะดวกเหมาะแก่การบริโภคมากขึ้น เป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตผลทางการเกษตร ธุรกิจการผลิตชาสมุนไพรกึ่งสำเร็จรูป มีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว แต่ทั้งนี้ในกระบวนการผลิตยังขาดมาตรฐาน และกรรมวิธีการผลิตที่ชัดเจน รวมไปถึงการตรวจสอบระดับคุณภาพของชาสมุนไพร ดังนั้นงานวิจัยครั้งนี้จึงมีการนำตะไคร้ หนานเฉาเหว่ย และสีชมชื่น มาพัฒนากระบวนการผลิตชาสมุนไพร เพื่อเป็นชาที่เหมาะสมสำหรับการดื่มเพื่อผู้ที่รักสุขภาพ โดยทำการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ เคมี ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระและการยอมรับของผู้บริโภค ซึ่งเป็นชาทางเลือกสำหรับผู้ที่รักสุขภาพต่อไป นอกจากนั้นยังเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับพืชสมุนไพรของไทยให้สามารถแข่งขันในตลาดทั้งในต่างประเทศได้ **รายละเอียดของผลิตภัณฑ์แสดงในรายงานวิจัย ดังภาคผนวก ข - 3**

**4.1.3 การศึกษาวิจัยด้านส่งเสริมความงาม**

**4.1.3.1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ซีรั่มปิดผมขาวจากข้าวไรซ์เบอร์รี่**

การวิจัยนี้เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ซีรั่มปิดผมขาวจากข้าวไรซ์เบอร์รี่ รวมทั้งศึกษาสัดส่วนขององค์ประกอบที่เหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์ซีรั่มปิดผมขาว และศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ซีรั่มปิดผมขาวจากข้าวไรซ์เบอร์รี่ ซึ่งผลการศึกษาพบว่า การใช้สารสกัดจากข้าวไรซ์เบอร์รี่ร้อยละ 45.2 ปริมาณสารสกัดทองพันชั่งร้อยละ 22.3 และปริมาณสารสกัดจากดอกอัญชันร้อยละ2.5 จะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่มีความเหมาะสมในการใช้เป็นผลิตภัณฑ์ซีรัมปิดผม**ขาว รายละเอียดของผลิตภัณฑ์แสดงในรายงานวิจัย ดังภาคผนวก ค - 1**

**4.1.3.2 การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางจากข้าวเพื่อเพิ่มมูลค่าแก่วิสาหกิจชุมชน กลุ่มผู้ปลูกข้าวบ้านหนองยาง**

การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางเป็นการนำเอาผลผลิตทางการเกษตรนั่นคือ ข้าว ที่มีเป็นจำนวนมากในจังหวัดมหาสารคาม มาผ่านกระบวนการวิจัยเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่เพิ่มมูลค่าและราคา โดยการนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์สบู่ แชมพู และครีมบำรุงผิวจากข้าว และข้าวกล้องงอกร่วมกับสมุนไพรชนิดต่างๆ ที่มีอยู่ในท้องถิ่น ภายใต้การดำเนินการวิจัย วิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ และทางเคมี ภายใต้เกณฑ์มาตรฐานกำหนด ผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่ได้สมารถต่อยอดในเชิงพาณิชย์ได้ **รายละเอียดของผลิตภัณฑ์แสดงในรายงานวิจัยดังภาคผนวก ค - 2**

**4.2 วิจัยด้านการตลาด**

**การศึกษาพฤติกรรม และปัจจัยส่วนประสมทางด้านการตลาดต่อการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์จากผลงานวิจัย เพื่อเพิ่มผลิตเชิงพาณิชย์**นั้น เป็นการวิจัยที่มีเป้าหมายเพื่อค้นคว้าหาคำตอบที่เป็นจริง ต่อผลิตภัณฑ์ที่ค้นพบด้วยกระบวนการวิจัยที่มีระบบ เป็นสิ่งใหม่ที่เกิดจากการใช้ความรู้ ทักษะ นวัตกรรม และเทคโนโลยี ในการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ที่เป็นประโยชน์ต่อทั้งทางด้านเศรษฐกิจและสังคม ดังนั้นการศึกษาพฤติกรรมของผู้บริโภค ในการบริโภคผลิตภัณฑ์จากผลงานวิจัย และศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดต่อการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ต่างๆ อันประกอบด้วยกลุ่มลูกค้า การแบ่งส่วนตลาดของพฤติกรรมศาสตร์ ผลิตภัณฑ์ ราคาของผลิตภัณฑ์ ช่องทางการจัดจำหน่าย การส่งเสริมการตลาด ล้วนแต่มีความสำคัญในห่วงโซ่ของผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากงานวิจัย **รายละเอียดผลงานวิจัย แสดงดังภาคผนวก ง**

**4.3 ช่องทางการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์จากผลงานวิจัย**

การจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์จากผลงานวิจัยถือว่ามีความสำคัญ ซึ่งเป็นกลไกที่เกี่ยวข้องกับการให้สินค้าไหลผ่านผู้ผลิตไปถึงมือผู้บริโภค ผ่านช่องทางการจัดจำหน่าย และการจัดการที่ทำให้สินค้ากระจายไปอย่างทั่วถึงรวดเร็วและราบรื่น ครอบคลุมพื้นที่อย่างสอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภค สำหรับในปัจจุบันการจัดรูปแบบช่องทางการตลาดอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Marketing Chanel) เป็นช่องทางหนึ่งที่ผู้บริโภค จะสามารถเข้าถึงสินค้าได้อย่างรวดเร็ว และผู้ขายสามารถเสนอผลิตภัณฑ์ได้อย่างชัดเจน โดยอาศัยความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีเข้ามาช่วย ในการขยายช่องทางการตลาดโดยผ่านสื่อเทคโนโลยีการใช้อินเตอร์เน็ต (Internet) ผ่านการค้าซึ่งถือว่าเป็นช่องทางที่นับวันจะมีความสำคัญขึ้นมาเรื่อยๆช่องทางการตลาดอิเล็กทรอนิกส์เพื่อเสนอขายสินค้าและบริการแก่ลูกค้า ดังนั้นผลิตภัณฑ์จากงานวิจัยจะสามารถเกิดการขายไหลเวียนจากผู้ขายสู่กลุ่มผู้บริโภค ช่วยให้ผู้บริโภค ตัดสินใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ได้สะดวกยิ่งขึ้น **รายละเอียดดังรายงานวิจัย แสดงใน**

**ภาคผนวก จ**