

ค. ส่วนประกอบตอนท้าย

ค. ส่วนประกอบตอนท้าย

สรุปภาพรวมของแผนงาน ให้สรุปเรื่องราวในการวิจัยในภาพรวม พร้อมทั้งเสนอแนะเกี่ยวกับการวิจัยในขั้นต่อไป ตลอดจนประโยชน์ในทางประยุกต์ของผลงานวิจัยที่ได้

ชุดโครงการวิจัยนี้ประกอบด้วยโครงการวิจัยย่อย 6 โครงการ มีเป้าหมายที่จะศึกษาจุดเด่นด้านสุขภาพของผลผลิตการเกษตรประเภทพืช ผัก ผลไม้ ชนิดต่างๆ เป็นการเพิ่มมูลค่า และสนับสนุนให้มีการนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสุขภาพของประชาชน หรือเป็นต้นแบบในการนำไปผลิตผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพให้แก่ผู้ประกอบการด้านอาหาร ซึ่งชุดโครงการนี้มีวัตถุประสงค์ 1) ศึกษาการเกิดปฏิกิริยสัมพันธ์ในการต้านสารอนุมูลอิสระของสารสกัดจากกลุ่มผักและกลุ่มผลไม้ นำมาจับคู่ภายในกลุ่มและไขว้กลุ่ม และปัจจัยของ pH ที่มีต่อฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของผักและผลไม้ 2) ผลของสมุนไพรในน้ำหมักเนื้อสัตว์ต่อการลดฤทธิ์ก่อกลายพันธุ์ในเนื้อสัตว์ปิ้งย่าง 3) ความเป็นไปได้ในการผลิตเจลลี่ผลไม้ไทยผสมน้ำมันปลาเพื่อเสริมกรดไขมันโอเมก้า 3 ด้วยการศึกษาสภาวะและสูตรที่เหมาะสมสำหรับการผลิตเจลลี่ผลไม้อิมัลชัน 4) ศึกษาผลของ pH ความร้อน และเวลาที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของไขมันในกะทิสดและกะทิสำเร็จรูป 5) พัฒนาไอศกรีมสมุนไพรไทยที่มีน้ำตาลและไขมันต่ำ ศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้สมุนไพรเป็นส่วนผสมในไอศกรีม ทดลองสูตรและกรรมวิธีที่เหมาะสมในการพัฒนาเป็นอาหารสุขภาพพร้อมกับการลดน้ำตาลและไขมันในไอศกรีม และ 6) พัฒนาชุดสื่อวีดิทัศน์ออนไลน์อาหารไทยเชิงสุขภาพผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผลการวิจัยในประเด็นมุ่งส่งเสริมให้ประชาชนบริโภคผักผลไม้ให้ได้สารต้านอนุมูลอิสระสูง โดยอาศัยแนวคิดที่ว่า รับประทานผักผลไม้หลายชนิดรวมกัน สารพฤกษเคมีในพืชแต่ละชนิดอาจจะเกิดปฏิกิริยสัมพันธ์ในการต้านสารอนุมูลอิสระแบบเสริมฤทธิ์ จึงทำการศึกษาและพบว่า การจับคู่ระหว่างสารสกัดผักและผลไม้ภายในกลุ่มเดียวกันและไขว้กลุ่ม ปรากฏว่าไม่พบปฏิกิริยสัมพันธ์แบบเสริมฤทธิ์ แต่เมื่อมีปัจจัยด้าน pH และความร้อนเข้ามาเกี่ยวข้อง พบว่าความร้อนส่งผลให้เกิดปฏิกิริยสัมพันธ์แบบเสริมฤทธิ์ในพืชผักบางคู่และในบาง pH ได้แก่อุดมมะม่วงหิมพานต์กับสับปะรด เกิดปฏิกิริยสัมพันธ์แบบเสริมฤทธิ์ในน้ำ บัฟเฟอร์ pH 3 และ pH 6 ดังนั้นหากต้องการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารหรือบริโภคอาหารให้มีสารต้านอนุมูลอิสระสูง ก็ควรเลือกชนิดพืชที่ทำให้เกิดปฏิกิริยสัมพันธ์แบบเสริมฤทธิ์ ซึ่งจะต้องทำการศึกษาในพืชผักแต่ละชนิดที่เลือกมาใช้ประโยชน์

พืชผักชนิดต่างๆ มีคุณสมบัติต้านสารอนุมูลอิสระและยังมีคุณสมบัติต้านฤทธิ์ก่อกลายพันธุ์อีกด้วย จึงได้นำสารสกัดน้ำและสารสกัดแอลกอฮอล์ของรากผักชี ตะไคร้ ขมิ้นชัน และสมุนไพรรวม มาใช้เป็นส่วนผสมของน้ำหมักเนื้อสัตว์ ผลปรากฏว่าสามารถทำให้ฤทธิ์ก่อกลายพันธุ์และปริมาณสารก่อมะเร็งที่เกิดจากการสลายตัวของโปรตีน (heterocyclic aromatic amines) ในเนื้อสัตว์ย่างลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ขมิ้นชันให้ผลดีที่สุดในการลดฤทธิ์ก่อกลายพันธุ์ ขณะที่การหมักเนื้อสัตว์ด้วยสารสกัดแอลกอฮอล์ของสมุนไพรแต่ละชนิด และสารสกัดแอลกอฮอล์ของสมุนไพรรวม จะทำให้ปริมาณสารก่อมะเร็งที่เกิดจากการเผาไหม้ที่ไม่หมดของไขมันในเนื้อสัตว์ (polycyclic aromatic hydrocarbons) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) สำหรับผู้ที่นิยมใช้เครื่องต้มแอลกอฮอล์ในการหมักเนื้อสัตว์ก็เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่สามารถทำได้ เนื่องจากแอลกอฮอล์ที่ใช้ในการสกัดสมุนไพรในการศึกษาครั้งนี้มีส่วนทำให้น้ำมันอย่างมีปริมาณสารก่อกลายพันธุ์ลดลงได้ดีกว่าใช้น้ำสกัดสมุนไพร

เนื่องจากผลไม้ไทยมีหลากหลายชนิด บางฤดูการผลิตออกมามากกว่าความต้องการของผู้บริโภค จึงเกิดปัญหาการล้นตลาด ราคาตกต่ำ การนำผลไม้มาแปรรูปจึงเป็นแนวทางหนึ่งในการช่วยแก้ปัญหา และเจลลีผลไม้ผสมน้ำมันปลาเพื่อเพิ่มกรดไขมันโอเมก้า 3 จึงได้มีการศึกษารวมถึงศึกษาประสิทธิภาพของน้ำผลไม้ที่เหมาะสมในการนำมาใช้ผลิตเจลลี ได้แก่ น้ำกระเจี๊ยบ น้ำมั่งคุด และน้ำสับปะรด งานวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่ากระเจี๊ยบ และมั่งคุดเป็นวัตถุดิบที่เหมาะสมสำหรับการผลิตเจลลีอิมัลชันผลไม้เสริมโอเมก้า 3 เนื่องจากมีกลีนิรที่ตี ส่งเสริมต่อการเกิดอนุภาคน้ำมันปลาขนาดเล็ก และป้องกันการเกิดปฏิกิริยา oxidation ของน้ำมันปลาระหว่างการเก็บรักษาได้ดี อีกทั้งกระบวนการสกัดน้ำมันจากเจลลีที่ใช้ในการทดลองเป็นวิธีที่การใหม่และมีประสิทธิภาพสูง องค์ความรู้เชิงประยุกต์นี้ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อเกษตรกรชาวสวนผลไม้ ช่วยให้สามารถจำหน่ายผลผลิตได้ และสำหรับผู้ประกอบการที่สนใจผลิตเจลลีอิมัลชันผลไม้ โดยเฉพาะการใช้ผลไม้ไทยมาผลิตเป็นอาหารที่เหมาะสมสำหรับเด็กที่ต้องการเสริมพัฒนาการทางระบบประสาทและสมอง หรือช่วงเจริญเติบโต ยังเป็นการส่งเสริมองค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์การปรุงอาหาร วงการวิจัยทางด้านอิมัลชัน ทั้งปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการผลิตเจลลีอิมัลชันผลไม้ไทย และการวิเคราะห์คุณภาพ สามารถนำไปเผยแพร่แก่นักวิจัยอื่นๆ ในงานประชุมวิชาการ และตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการ ซึ่งมีหัวข้อที่น่าสนใจศึกษาต่ออีกหลายอย่าง เช่น องค์ประกอบในน้ำผลไม้ที่ช่วยส่งเสริมให้เกิดอนุภาคน้ำมันปลาขนาดเล็ก การแพร่ของน้ำมันภายในเจลลี เป็นต้น

อาหารไทยส่วนใหญ่มีกะทิเป็นส่วนผสม ผู้บริโภคมักกังวลในเรื่องการรับประทานกะทิแล้วจะทำให้เกิดผลเสีย แต่ปัจจุบันพบว่ากะทิมีคุณค่าทางสุขภาพ เนื่องจากไขมันในกะทิประกอบด้วยกรดไขมันสายโซ่ปานกลาง ปัจจุบันพบว่ากะทิเป็นชนิดที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย จากการศึกษาค้นคว้าของ pH ความร้อน และเวลาต่อการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบกรดไขมันในกะทิ พบว่า pH หรือความร้อนจากการนึ่งระดับอุณหภูมิ 97 °C ในเวลา 20 40 และ 60 นาที หรือที่ระดับอุณหภูมิ 116 และ 121 °C ในเวลา 15 30 และ 45 นาที ไม่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงชนิดและปริมาณขององค์ประกอบกรดไขมัน อาจกล่าวได้ว่าการบริโภคอาหารไทยที่มีกะทิเป็นส่วนผสมจึงไม่เกิดผลเสียต่อสุขภาพ

นอกจากนี้ยังได้พัฒนาไอศกรีมสมุนไพรลดน้ำตาลและไขมัน สำหรับผู้บริโภคที่มีความเสี่ยงในการเป็นโรคเบาหวาน และโรคอ้วน ไอศกรีมที่ผลิตจากงานวิจัย มีจุดเด่นในเรื่องของสี กลิ่น รสธรรมชาติ สารประกอบฟีนอลิก ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และค่าดัชนีน้ำตาลต่ำ ข้อเสนอแนะผลการวิจัยชี้ให้เห็นความเป็นไปได้ในการใช้ประโยชน์ของสมุนไพรในไอศกรีม ได้แก่ สมุนไพรและผลไม้ที่นำมาพัฒนาไอศกรีมเชอร์เบท คือ ดอกอัญชัน รากเจต บัวบก พักข้าว เสาวรส และสับปะรด และสมุนไพรที่นำมาพัฒนาไอศกรีมนม คือ พักข้าว ใบบัวบก และขมิ้นชัน โดยช่วยเรื่องสี และกลิ่นธรรมชาติ แทนการใช้สีและกลิ่นสังเคราะห์ที่นิยมใช้ในการผลิตไอศกรีมทั่วไป สามารถขยายผลการใช้ประโยชน์จากสมุนไพรชนิดอื่นๆ นอกจากนี้ชี้ให้เห็นความเป็นไปได้ในการลดปริมาณน้ำตาลและไขมันในไอศกรีมให้น้อยลงด้วยการใช้สารให้ความหวานและสารทดแทนไขมันที่มีความเหมาะสม อีกทั้งผลงานยังสามารถนำไปขยายผลเชิงธุรกิจได้

สำหรับสื่อวีดิทัศน์ออนไลน์เพื่อการประชาสัมพันธ์คุณค่าเชิงสุขภาพของอาหารไทยผ่านสื่ออินเทอร์เน็ต จำนวน 6 เรื่อง คือ ผัดไทย ส้มตำ มัสมั่นเนื้อ ต้มยำกุ้งแกงเขียวหวาน และยำเนื้อ ประกอบด้วยความเป็นมา วัตถุดิบ วิธีการปรุง คุณค่าโภชนาการ และสร้างสุขภาพ โดยมีเนื้อหาที่กระชับและเข้าใจง่าย มีรูปแบบที่เหมาะสมในการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์อาหารไทย ดังนั้นควรใช้สื่อนี้กระจายไปยังร้านอาหารทั่วโลก หรือบนเครื่องบิน สถานที่ท่องเที่ยวต่างๆ สำหรับกลุ่มประเทศอาเซียนนั้นยังมีโอกาส

สูง เนื่องจากผู้บริโภคอาหารไทยมักจะเป็นกลุ่มที่มีรายได้สูง จึงควรหาช่องทางในการประชาสัมพันธ์เชิงรุกต่อไป

ผลงานจากการวิจัยของชุดโครงการนี้สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเด็น สามารถนำไปประยุกต์ให้เกิดประโยชน์แก่กลุ่มเป้าหมายต่างๆ รายละเอียดดังนี้คือ:-

1. องค์ความรู้ด้านสุขภาพ
2. ผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพ
3. ผลิตภัณฑ์ทัศนออนไลน์

ประเด็นที่ 1 องค์ความรู้ด้านสุขภาพ กลุ่มเป้าหมายคือนักวิชาการ นักศึกษา และประชาชน สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ รายละเอียดดังต่อไปนี้

- รูปแบบของการปฏิสัมพันธ์ต่อฤทธิ์ด้านสารอนุมูลอิสระ ของสารสกัดจากผัก ผลไม้ สามารถนำไปต่อยอดสร้างงานวิจัยก่อให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองและสาธารณชนได้
- ชนิดของผักผลไม้จับคู่แล้วเกิดปฏิสัมพันธ์ต่อฤทธิ์ด้านสารอนุมูลอิสระแบบเสริมฤทธิ์ เป็นประโยชน์ต่อประชาชนที่จะได้รับสารต้านอนุมูลอิสระสูงขึ้น
- ชนิดของสมุนไพรคือรากผักชี ตะไคร้ และขมิ้นชัน ที่ใช้เป็นส่วนผสมน้ำหมักเนื้อสัตว์ สามารถลดฤทธิ์ก่อกลายพันธุ์และปริมาณสารก่อมะเร็งในเนื้อสัตว์ย่าง
- วิธีการบรรจุอนุภาคน้ำมันปลาขนาดเล็กกว่า 5 μm ไว้ในเจลลี่ผลไม้ได้เป็นประโยชน์ต่อวงการวิจัยทางด้านอิมัลชัน
- ปัจจัยของ pH และความร้อน ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของชนิดและปริมาณของกรดไขมันในกะทิสด และกะทิสำเร็จรูป
- การลดปริมาณน้ำตาลและไขมันในไอศกรีม ด้วยการใช้สารให้ความหวานและสารทดแทนไขมันที่มีความเหมาะสม เป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารชนิดอื่นให้มีคาร์โบไฮเดรตต่ำและไขมันต่ำ

ประเด็นที่ 2 ผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพ กลุ่มผู้ประกอบการด้านอาหาร สาธารณสุข สถานพยาบาล และประชาชน ประยุกต์ข้อมูลเหล่านี้ไปพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพ ดังนี้

- ชนิดของผัก ผลไม้ ที่มีปฏิสัมพันธ์ด้านอนุมูลอิสระแบบเสริมฤทธิ์ นำไปพัฒนาผลิตภัณฑ์สุขภาพจากพืชผักผลไม้ผสม เพิ่มมูลค่าฟังก์ชันนอลให้แก่ผลิตภัณฑ์อาหาร
- เตรียมเป็นอาหารสุขภาพสำหรับผู้ป่วย ผู้มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคไม่ติดต่อชนิดเรื้อรัง ส่งเสริมประชาชนเลือกบริโภคพืช ผัก ที่มีประสิทธิภาพในการเสริมฤทธิ์ด้านสารอนุมูลอิสระ
- ผู้ประกอบการอาหารสามารถผลิตผลิตภัณฑ์น้ำหมักเนื้อสัตว์ ที่มีสมุนไพรเป็นส่วนผสม สามารถลดฤทธิ์สารก่อมะเร็ง ลดความเสี่ยงต่อการได้รับสารก่อมะเร็ง หากรับประทานเนื้อสัตว์ที่หมักด้วยสมุนไพรก่อนปิ้งย่าง
- การหมักเนื้อสัตว์ด้วยแอลกอฮอล์และสมุนไพร เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่สามารถทำได้ เนื่องจากแอลกอฮอล์ที่ใช้ในการสกัดสมุนไพรมีส่วนทำให้เนื้อหมักมีปริมาณสารก่อกลายพันธุ์ลดลงได้ดีกว่าใช้น้ำสกัดสมุนไพร

- แนวทางการผลิตเจลลี่มีลชั้นผลไม้เสริมโอเมก้า 3 สำหรับเด็กที่ต้องการเสริมพัฒนาการทางระบบประสาทและสมอง
- สนับสนุนการผลิตอาหารไทยที่มีกะทิเพื่อการส่งออก สร้างความเชื่อมั่นในการบริโภคอาหารไทยที่มีกะทิเป็นส่วนผสม
- กรรมวิธีผลิตไอศกรีมสมุนไพรที่มีน้ำตาลต่ำและไขมันต่ำ มีฤทธิ์สารต้านอนุมูลอิสระ เพิ่มทางเลือกในการบริโภคผลิตภัณฑ์ไอศกรีมที่เหมาะสมสำหรับผู้ที่เป็นโรคอ้วน และผู้ที่เป็นโรคเบาหวาน

ประเด็นที่ 3 ผลิตภัณฑ์วีดิทัศน์ออนไลน์ กลุ่มเป้าหมายคือหน่วยงานภาครัฐ หรือเอกชนที่ต้องการข้อมูลที่สนับสนุนการบริโภคอาหารไทย

สื่อวีดิทัศน์ออนไลน์เกี่ยวกับอาหารไทยจำนวน 6 เรื่อง คือผัดไทย ส้มตำ มัสมั่นเนื้อ ต้มยำกุ้ง แกงเขียวหวาน และยำเนื้อ มีความเหมาะสมในด้านของเนื้อหา การนำเสนอ ความสะดวกในการรับชม รวมทั้งประโยชน์ต่อการนำวีดิทัศน์ไปใช้