

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้ทำการสำรวจปริมาณสารอะคริลาไมด์ในอาหารทอดของไทยที่มีคาร์โบไฮเดรตสูง 27 ชนิด จำนวน 177 ตัวอย่าง มาทำการสกัดสารอะคริลาไมด์ด้วยสารละลายเมทานอล 70 เปอร์เซ็นต์ และวิเคราะห์ปริมาณด้วยเครื่อง HPLC โดยมีผู้เป็นตัวตรวจวัดนั้น พบว่าวิธีการสกัดที่ใช้ สามารถใช้ได้กับตัวอย่างที่มีวัตถุดิบแตกต่างกันได้หลายประเภท จะเห็นได้จากค่าเปอร์เซ็นต์การคืนกลับของตัวอย่างอาหารแต่ละชนิดนั้นมีค่าใกล้เคียงกันระหว่าง 98.22 ถึง 101.15 เปอร์เซ็นต์ และอยู่ในช่วงการยอมรับ มีค่า LOD ต่ำกว่า 8 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม และค่า LOQ ต่ำกว่า 9 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม ในทุกชนิดตัวอย่าง

จากการทดลองในครั้งนี้ ได้มีการตรวจพบสารอะคริลาไมด์ในตัวอย่างอาหารเกือบทุกชนิด ตัวอย่าง คิดเป็น 66.67 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งปริมาณอะคริลาไมด์ในตัวอย่างอยู่ในช่วง ไม่พบ (น้อยกว่าขีดจำกัดการตรวจพบ) จนถึง 3,751.04 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม โดยพบว่ากลิ่นหอมทอดกรอบเป็นตัวอย่างที่พบปริมาณอะคริลาไมด์มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยที่ 1,807.29 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 923.63 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม รองลงมาคือมันต่อเผือกทอดกรอบ(ชนิดหวาน) และขนุนทอดกรอบ โดยมีค่าเฉลี่ยที่ 867.51 และ 503.56 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

นอกจากนี้ยังได้ทำการวัดสี และคำนวณพารามิเตอร์สี ได้แก่ ค่า hue angle, chroma และ browning index เพื่อให้ง่ายต่อการระบุค่าสีของตัวอย่าง พบว่าค่า hue angle ของตัวอย่างที่นำมาวิเคราะห์นั้นอยู่ในช่วง 27.27 ถึง 80.99 ซึ่งตรงกับช่วงค่าสีส้มแดงถึงสีเหลือง ยกเว้นมันต่อเผือกทอดกรอบ(ชนิดหวาน)ที่มีค่าต่ำที่สุด เนื่องจากสีของวัตถุดิบนั้นเป็นสีม่วงแดง สำหรับค่า chroma ของตัวอย่างที่นำมาวิเคราะห์ในครั้งนี้ใกล้เคียงกัน คืออยู่ในช่วง 14.26 ถึง 38.95 และสุดท้ายค่าการเกิดสีน้ำตาล (browning index) อยู่ในช่วง 34.08 ถึง 79.59 และพบว่าในตัวอย่างอาหารประเภทเดียวกันแต่ต่างแหล่งผลิตจะให้สีที่แตกต่างกันมาก เห็นได้จากค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของสีที่ค่อนข้างสูง

เมื่อนำปริมาณอะคริลาไมด์ในอาหารกับพารามิเตอร์สี มาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ โดยไม่แยกชนิดตัวอย่าง พบว่าไม่สามารถสร้างความสัมพันธ์กับได้ เนื่องจากตัวอย่างอาหารแต่ละชนิดแตกต่างกันมาก และเมื่อนำปริมาณอะคริลาไมด์ในอาหารกับพารามิเตอร์สี มาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์โดยแยกออกตามชนิดตัวอย่างพบว่า ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ไม่สามารถระบุความสัมพันธ์ได้อย่างชัดเจน มีเพียงค่า L^* ที่ลดลงแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์กับปริมาณอะคริลาไมด์ที่มีในอาหารที่เพิ่มขึ้น ส่วนค่า browning index ที่เพิ่มขึ้น สามารถบอกถึงความสัมพันธ์กับปริมาณอะคริลาไมด์ที่เพิ่มขึ้น

ในตัวอย่างอาหารบางชนิดเท่านั้น เช่น ครอบแครงกรอบ เผือกทอดกรอบ(ชนิดหวาน) และมันทอดกรอบ(ชนิดหวาน)

ทั้งนี้ความสัมพันธ์ของสีกับปริมาณอะคริลาไมด์ของตัวอย่างอาหารชนิดต่าง ๆ นั้นไม่สามารถระบุได้ชัดเจน เนื่องจากไม่สามารถบอกได้ว่าสีที่เกิดขึ้นในตัวอย่างนั้นมาจากปฏิกิริยาเมลลาร์ดเพียงอย่างเดียว เพราะในตัวอย่างนั้นมีน้ำตาลเป็นส่วนประกอบอยู่ด้วยทำให้เกิดสีจากปฏิกิริยาการaramelไลเซชัน (caramelization) ซึ่งทำให้เกิดสีน้ำตาลได้เช่นเดียวกัน

ดังนั้นการวัดสีเพื่อเปรียบเทียบกับปริมาณอะคริลาไมด์ในอาหารที่วางจำหน่ายโดยทั่วไปจึงยังไม่สามารถระบุได้อย่างชัดเจน แต่สามารถแสดงให้เห็นถึงแนวโน้มการมีอยู่ของอะคริลาไมด์ในอาหารที่มีสีเข้มกว่าปกติได้ เพื่อเป็นการลดปริมาณการได้รับสารอะคริลาไมด์เข้าสู่ร่างกาย จึงควรหลีกเลี่ยงการรับประทานอาหารที่มีคาร์โบไฮเดรตเป็นส่วนประกอบ ผ่านการทอดด้วยความร้อนสูง ลักษณะบางกรอบ สีเข้ม

อย่างไรก็ตามปริมาณสารอะคริลาไมด์ที่พบในอาหารนั้นถือว่ามีค่าน้อยมากเมื่อเทียบกับค่า LD₅₀ ที่สามารถก่อให้เกิดอันตรายได้ แต่หากในแต่ละวันมนุษย์ได้รับสารอะคริลาไมด์สะสมเพิ่มจากสภาพแวดล้อม การบริโภคอาหารที่มีสารอะคริลาไมด์จึงอาจเป็นสาเหตุในการเพิ่มปริมาณการรับสารที่อาจก่อให้เกิดมะเร็งเข้าสู่ร่างกายได้

5.2 ข้อเสนอแนะ

ข้อมูลจากการสำรวจการปนเปื้อนอะคริลาไมด์ในอาหารทอดของไทยที่มีคาร์โบไฮเดรตสูงนี้สามารถใช้ประกอบการประเมินการได้รับอะคริลาไมด์จากการบริโภคอาหารประจำวัน และการประเมินความเสี่ยงการบริโภคอาหารที่ปนเปื้อนสารนี้ของคนไทยได้ และควรศึกษาถึงความสัมพันธ์ของสีกับปริมาณอะคริลาไมด์ที่มีในอาหารแต่ละชนิด เช่น กลัวยหอมทอดกรอบ และครอบแครงกรอบ เป็นต้น เพื่อเป็นแนวทางให้กับผู้ประกอบการในการผลิตเนื่องจากการวัดสีนั้นสามารถทำได้ง่ายกว่าการวิเคราะห์ปริมาณอะคริลาไมด์มาก และเป็นแนวทางให้กับผู้บริโภคในการเลือกบริโภคอาหารชนิดต่างๆ อีกทั้งยังควรศึกษาถึงวิธีการลดปริมาณอะคริลาไมด์ที่เกิดขึ้นในอาหารด้วย