ชื่องานวิจัย การสร้างชุดตรวจปริมาณสารตกค้างในอาหารสำหรับครัวเรือนผ่านอุปกรณ์เทคโนโลยีการสื่อสาร

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้พัฒนาวิธีวิเคราะห์หาปริมาณบอแรกซ์ สารกันรา (กรดซาลิไซลิค) สารฟอกขาว (โซเดียมไฮโดรซัลไฟต์) และสารฟอร์มาลิน ในตัวอย่างอาหารที่ปนเปื้อนโดยการวัดสีของสารละลายผ่านโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์มือถือ เพื่อการประมวลผลเชิงสัญญาณ จากการวิเคราะห์สารบอแรกซ์ในตัวอย่างอาหารจากตลาดสดกาดเมฆ จังหวัดลำปาง พบว่าปริมาณที่เหมาะสมในการนำมาทำเป็นกระดาษขมิ้น คือร้อยละ 3 ของขมิ้นชัน โดยแช่กระดาษขมิ้นเป็นเวลา 30 นาที และตัวทำละลายสารบอแรกซ์ที่เหมาะสมของกรดไฮโดรคลอริก คือ ความเข้มข้น 0.10 โมล/ลิตร ซึ่งช่วงความเข้มข้นของสารละลายบอแรกซ์มาตรฐาน คือร้อยละ 0.1-1 มวล/ปริมาตร และสัญญาณที่เหมาะสมในการตรวจวัด คือ การดูดกลืนสัญญาณสีเขียว ซึ่งจากการทดสอบความใช้ได้ของวิธีการวิเคราะห์ในอาหารตัวอย่าง โดยเปรียบเทียบระหว่างเครื่องยูวี-วิสิเบิล สเปกโทรโฟโตมิเตอร์ กับการหาค่าสัญญาณสีเขียว (G) พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95% (P>0.05)

การวิเคราะห์สารกันรา (กรดซาลิไซลิค) พบว่าความเข้มข้นของสารละลายเฟอร์ริกคลอไรด์ ที่ร้อยละ 0.1 0.5 1.0 และร้อยละ 5.0 ที่ช่วงความเข้มข้น 0-50 พีพีเอ็ม ในรูปสารสารละลาย ค่าการดูดกลืนแสงที่ 530 นาโนเมตร พบว่าสารละลายที่มีความเข้มข้นร้อยละ 0.1 ดีที่สุด คือค่าสมการเส้นตรง y=0.028x+ 0.018 มีค่า R^2=0.999 พร้อมทั้งวัดค่าสีโดยใช้ระบบสี แดง เขียว น้ำเงิน พบว่าดูดกลืนช่วงสีเขียวได้ดีที่ค่าสมการเส้นตรง y=3.074x+74.47 มีค่า R^2=0.986 สำหรับรูปแบบการเคลือบรีเอเจนต์บนกระดาษ ได้ประยุกต์ใช้กระดาษกรอง แช่ในสารละลายเฟอร์ริคลอไลด์ ความเข้มข้นร้อยละ 0.5 ทำให้แห้ง จากนั้นนำไปหยดกรดซาลิไซลิคในช่วงความเข้มข้น 0-500 พีพีเอ็ม แล้วนำไปวัดหาค่าระบบ แดง เขียว น้ำเงิน และ เฉดสี ความเข้มสี ความทึบความสว่างด้วยระบบแอนดรอยด์บนสมาร์โฟนในกล่องทึบแสง พบว่าดูดกลืนช่วงสีเขียวได้ดี ที่ค่าสมการเส้นตรง y=0.24x+0.333 มีค่า R^2=0.994 และจากการทดสอบความใช้ได้ของวิธีการวิเคราะห์ในอาหารตัวอย่าง โดยเปรียบเทียบระหว่างเครื่องยูวี-วิสิเบิลสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ กับการหาค่าสัญญาณสีเขียว (G) พบว่าในรูปแบบสารละลายให้ผลสอดคล้องกับวิธีมาตรฐานมากกว่าแบบกระดาษ ซึ่งสามารถประมาณค่ากรดซาลิไซลิคในตัวอย่างอาหารได้

การวิเคราะห์สารฟอกขาว (โซเดียมไฮโดรซัลไฟต์) พบว่าความเข้มข้นที่เหมาะสมของสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟต คือ ร้อยละ 0.50 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร เวลาที่เหมาะสมในการเกิดปฏิกิริยาของสารละลายมาตรฐานโซเดียมไฮโดรซัลไฟต์กับรีเอเจนต์ คือ 10 นาที ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ส่วนระยะทางแสงผ่านสารสำหรับการวัดค่าสี 0.75 เซนติเมตร (ปริมาตร 1.5 มิลลิลิตร) ภายใต้สภาวะนี้สามารถวิเคราะห์ได้ที่ช่วงความเข้มข้นร้อยละ 0.01-0.05 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร ค่าสัญญาณสีที่เหมาะสมคือ ค่าสัญญาณสีน้ำเงิน ซึ่งมีช่วงความเป็นเส้นตรง R^2=0.9981 สมการเส้นตรง y=8.7494x+1.8607 ขีดจำกัดการตรวจวัด คือร้อยละ 0.00381 น้ำหนักต่อปริมาตร และขีดจำกัดเชิงปริมาณ คือ ร้อยละ 0.00858 น้ำหนักต่อปริมาตร การทดสอบความใช้ได้ของวิธี (ความถูกต้องแม่นยำช่วงการวิเคราะห์) พบว่าค่า %Recovery อยู่ในช่วง 80-120% และ ค่าความแม่นยำที่ ≤10 %RSD

และจากการทดสอบประสิทธิภาพของวิธีกับตัวอย่างจริง โดยเติมสารละลายมาตรฐานที่รู้ความเข้มข้น พบว่าให้ค่า %Recovery อยู่ในช่วง 80-120% ซึ่งถือว่าอยู่ในช่วงที่ยอมรับได้

การวิเคราะห์สารฟอร์มาลิน พบว่าความเข้มข้นที่เหมาะสมของสารละลาย 4-amino-3-hydrazine-5-mercapto-1,2,4-triazole (AHMT) และโซเดียมไฮดรอกไซด์ คือ 0.005:0.02 น้ำหนักต่อปริมาตร เวลาที่เหมาะสมในการเกิดปฏิกิริยาของสารละลายมาตรฐานฟอร์มาลินกับรีเอเจนต์ คือ 30 นาที ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ส่วนระยะทางแสงผ่านสารสำหรับการวัดค่าสี 0.75 เซนติเมตร (ปริมาตร 1.5 มิลลิลิตร) ภายใต้สภาวะนี้สามารถวิเคราะห์ได้ที่ช่วงความเข้มข้น 0.5-3.0 พีพีเอ็ม ค่าสัญญาณสีที่เหมาะสมคือ ค่าสัญญาณสีเขียว ซึ่งมีช่วงความเป็นเส้นตรง R^2=0.9967 สมการเส้นตรง y=0.0637X + 1.7818 ขีดจำกัดการตรวจวัด คือ ร้อยละ 0.4535 น้ำหนักต่อปริมาตร และขีดจำกัดเชิงปริมาณ คือร้อยละ 0.0460 น้ำหนักต่อปริมาตร การทดสอบความใช้ได้ของวิธี (ความถูกต้องแม่นยำช่วงการวิเคราะห์) พบว่าค่า %Recovery อยู่ในช่วง 80-120% และค่าความแม่นยำที่ ≤10 %RSD และจากการทดสอบประสิทธิภาพของวิธีกับตัวอย่างจริง โดยเปรียบเทียบกับเครื่องยูวี-วิสิเบิล สเปกโทรโฟโตมิเตอร์ พบว่าให้ค่า %Recovery อยู่ในช่วง 80-120% ซึ่งถือว่าอยู่ในช่วงที่ยอมรับได้