

การวิเคราะห์ปริมาณสีผสมอาหาร Sunset Yellow FCF ในชาไทยด้วยเทคนิค LC-Q-Orbitrap

ผู้จัดทำ นรมล จิตต์สมหมาย , จิตินภา วรนิติกุล , จิริกัญญา เสี่ยมไครต์วน

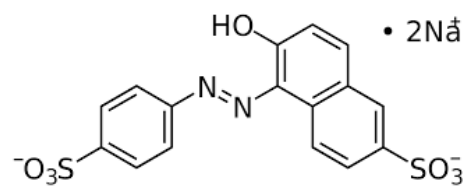
บทนำ

ชาไทย (Thai Tea) หนึ่งในเครื่องดื่มที่ได้รับความนิยมสูงสุดของประเทศไทย ด้วยรสชาติหวานมัน มีกลิ่นหอมเฉพาะตัว และมีสีส้มอันเป็นเอกลักษณ์ จนกลายเป็น Soft Power ของประเทศไทย ซึ่งส่วนผสมของชาไทยมักประกอบด้วย ใบชา, เครื่องเทศ, นม, น้ำตาล และสีผสมอาหาร เป็นต้น หนึ่งในสีผสมอาหารที่ทางผู้ผลิตนิยมนำมาใช้เพื่อเพิ่มความน่ารับประทานให้กับชาไทยคือ สี Sunset Yellow FCF ซึ่งเป็นสีย้อมสังเคราะห์ในกลุ่ม Azo dye ที่ได้รับอนุญาตให้ใช้ในอาหารหลายประเภท รวมถึงเครื่องดื่มต่างๆ แม้ว่าจะมีการกล่าวถึงผลกระทบต่อสุขภาพในบางกรณี เช่น อาการแพ้ในกลุ่มที่ไวต่อสาร หรือความกังวลเกี่ยวกับพฤติกรรมในเด็กจากการบริโภคสีย้อมสังเคราะห์ แต่จากการประเมินขององค์การอนามัยโลก (WHO) และองค์การอาหารและการเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) โดยผ่านคณะกรรมการร่วม FAO/WHO ว่าด้วยวัตถุเจือปนอาหาร (JECFA) ได้มีการกำหนดระดับความปลอดภัยที่ชัดเจน โดยระบุค่าปริมาณการบริโภคต่อวันที่ยอมรับได้ (ADI) สำหรับ Sunset Yellow FCF ไว้ที่ 0-4 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัวหนึ่งกิโลกรัมต่อวัน (mg/kg bw/day)^[1]

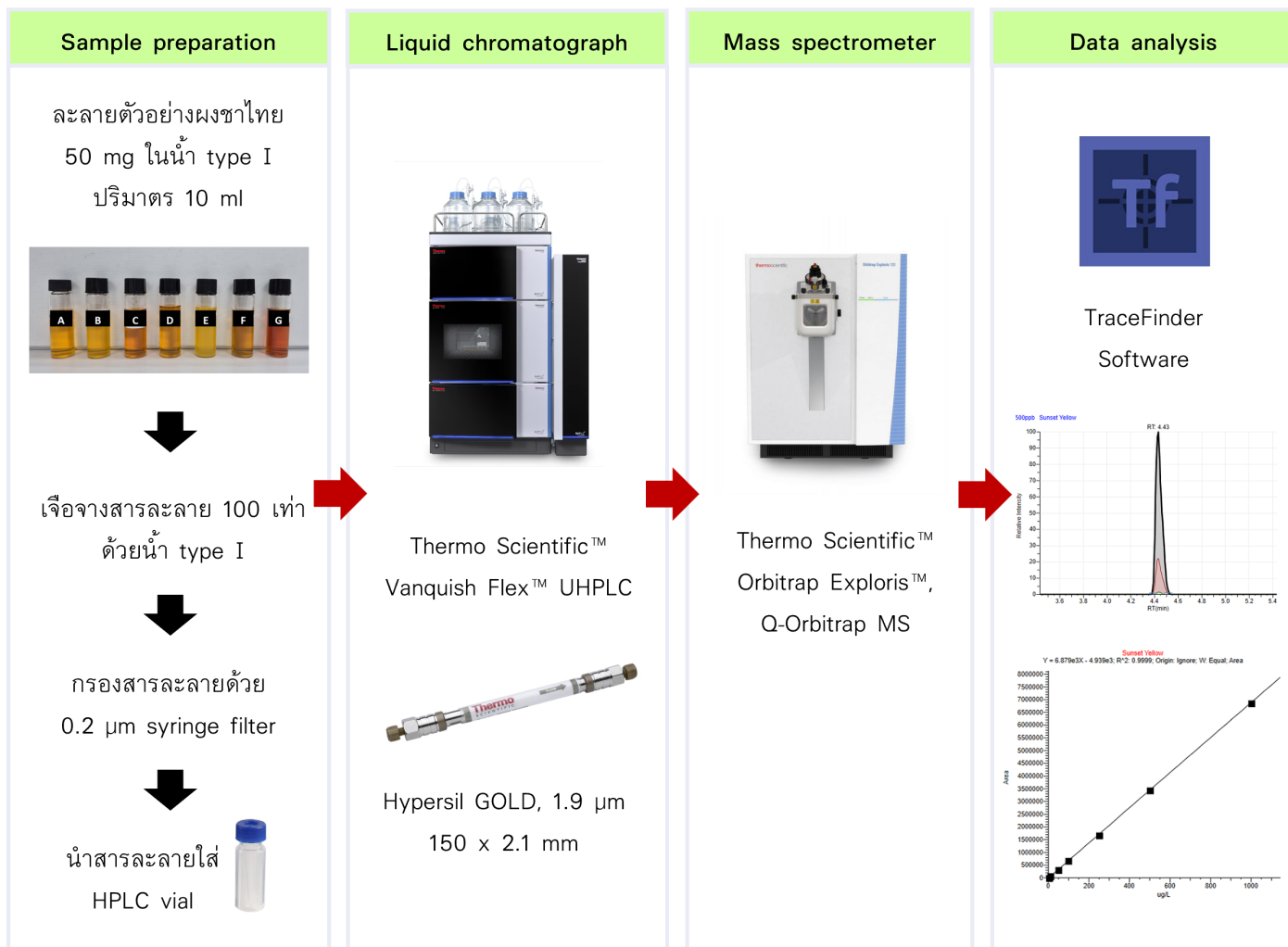
ในปัจจุบันการใช้ Sunset Yellow FCF ในประเทศไทยอยู่ภายใต้การควบคุมของกระทรวงสาธารณสุขตามประกาศฉบับที่ 444 พ.ศ. 2566 โดยกำหนดให้สามารถใช้ได้ในเครื่องดื่มในปริมาณไม่เกิน 100 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (100 mg/kg) ในสภาพพร้อมบริโภค^[2] ซึ่งเป็นระดับที่พิจารณาแล้วว่าอยู่ในเกณฑ์ปลอดภัยต่อผู้บริโภคทั่วไป

เพื่อเสริมสร้างความมั่นใจในผลิตภัณฑ์และเพื่อให้แน่ใจว่ามีการใช้วัตถุเจือปนอาหารเป็นไปตามเกณฑ์ที่กฎหมายกำหนด จึงมีการนำเทคนิคการวิเคราะห์ที่มีความแม่นยำสูงมาใช้ เช่น Liquid Chromatography - Mass Spectrometry (LC-MS) ในการตรวจวัดปริมาณของสี Sunset Yellow FCF ในผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่ม โดยใช้หลักการของ Liquid Chromatography ในการแยกสารที่ต้องการวิเคราะห์ออกจากสารประกอบอื่นในตัวอย่าง และตรวจวัดสัญญาณด้วยเทคนิค Mass Spectrometry จากค่ามวลต่อประจุ (m/z) ที่จำเพาะกับสารแต่ละชนิด

ในบทความนี้จึงนำเสนอการตรวจวิเคราะห์สาร Sunset Yellow FCF โดยใช้เครื่อง LC-MS ชนิด LC-Q-Orbitrap ซึ่งเป็นเครื่องมือที่มีความไว (Sensitivity) และความจำเพาะสูง (Selectivity) จึงสามารถตรวจวัดปริมาณสาร Sunset Yellow FCF ได้แม้มีความเข้มข้นเพียงระดับไมโครกรัมต่อลิตร ($\mu\text{g/L}$)



รูปที่ 1 โครงสร้างสารประกอบ Sunset Yellow FCF
(Chemical formula: $\text{C}_{16}\text{H}_{10}\text{N}_2\text{Na}_2\text{O}_7\text{S}_2$)



รูปที่ 2 แผนภาพแสดงภาพรวมขั้นตอนการวิเคราะห์สาร Sunset Yellow FCF ในผงชาไทย

พารามิเตอร์การวิเคราะห์ด้วย LC

Column temperature	25 °C		
Flow rate	0.4 ml/min		
Injection volume	5 µL		
Mobile phase	A: 20 mM ammonium acetate in water B: 20 mM ammonium acetate in acetonitrile:water (70:30)		
Gradient	Time [min]	%A	%B
	0.0	95	5
	2.0	95	5
	5.0	5	95
	7.5	5	95
	7.6	95	5
	13.5	95	5

พารามิเตอร์การวิเคราะห์ด้วย Q-Orbitrap

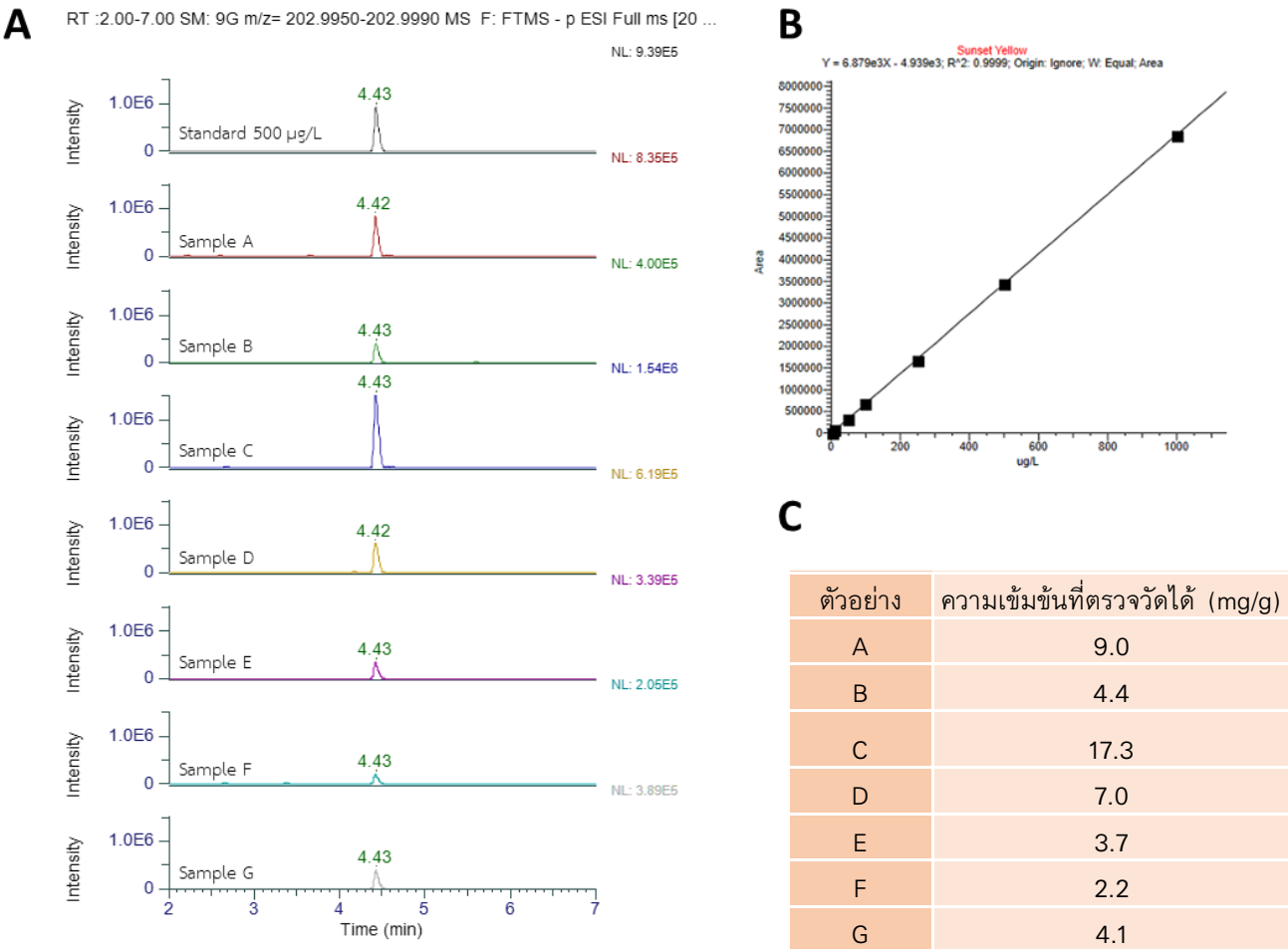
Ion source type	H-ESI
Spray voltage	3000 V
Polarity	Negative
Data acquisition mode	Full MS Scan + Product ion scan (PI)

ข้อมูลสาร Sunset Yellow FCF สำหรับการตรวจวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Targeted quantitation)

	Retention	m/z
Target Peak	4.43	202.9970
Confirming Peak	4.43	202.9970 > 170.9996

ผลการวิเคราะห์

การตรวจวิเคราะห์สาร Sunset Yellow FCF ด้วยเครื่อง LC-Q-Orbitrap MS สามารถวิเคราะห์ Sunset Yellow FCF ได้ที่ช่วงความเข้มข้น 5-1000 µg/L (คิดเป็น 0.1-20 mg/g ในตัวอย่างผงชาไทย) วิธีการวิเคราะห์นี้ได้นำไปประยุกต์ใช้กับตัวอย่างผงชาไทยจำนวน 7 ตัวอย่าง (รหัส A-G) ที่เก็บจากผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด โดยสรุปผลได้ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 Extracted ion chromatogram (XIC) ของการวิเคราะห์สาร Sunset yellow FCF ในสารมาตรฐานความเข้มข้น 500 µg/L และในตัวอย่าง A-G (A), กราฟมาตรฐานในช่วงความเข้มข้น 5-1000 µg/L (B) และตารางผลการตรวจวิเคราะห์ปริมาณ Sunset yellow FCF ในผงชาไทย 7 ตัวอย่าง (C)

สรุป

สารสีส้มสังเคราะห์ Sunset Yellow FCF สามารถตรวจวิเคราะห์ได้อย่างแม่นยำโดยใช้เครื่อง LC-Q-Orbitrap MS ซึ่งรองรับการตรวจวัดในระดับความเข้มข้นที่พบได้ทั่วไปในผลิตภัณฑ์ผงชาไทยตามท้องตลาด จากผลการวิเคราะห์พบว่าผงชาไทย 7 ตัวอย่างมีปริมาณ Sunset Yellow FCF อยู่ในช่วงระหว่าง 2.2–17.3 มิลลิกรัมต่อกรัมของผงชา อย่างไรก็ตามปริมาณสารที่ร่างกายได้รับจริงจะขึ้นอยู่กับปริมาณผงชาที่ใช้และวิธีการชงชา หากบริโภคในปริมาณที่เหมาะสมก็จะไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ โดยผลการตรวจวิเคราะห์นี้สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนด้านมาตรฐานความปลอดภัยอาหารและเป็นประโยชน์ต่อการคุ้มครองผู้บริโภคได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ รศ. ดร. กฤษกมล ณ จอม ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สำหรับการให้ข้อมูลสนับสนุนการทดสอบตลอดจนการจัดทำเอกสารฉบับนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] World Health Organization. (2011). Evaluation of certain food additives and contaminants: Seventy-fourth report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA) (WHO Technical Report Series, No. 966). World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44788>
- [2] กระทรวงสาธารณสุข. (2566). ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 444 พ.ศ. 2566 เรื่อง วัตถุเจือปนอาหาร (ฉบับที่ 6). ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 140 ตอนพิเศษ 44 ง (23 กุมภาพันธ์ 2566), หน้า 1–5.

ติดตามแอปพลิเคชันอื่น ๆ ได้ที่ <https://www.scispec.co.th>



บริษัท ชายนี สเปค จำกัด
10 กาญจนภิเษก ซอย 0010 แยกสอง
เขตบางแค กทม. 10160
โทร 02 454 8533



scispec



@scispec

ThermoFisher
SCIENTIFIC