

การหาปริมาณธาตุในตัวอย่างอาหารด้วยเครื่อง iCAP-RQ (ICP-MS) ยี่ห้อ Thermo Scientific

ผู้จัดทำ : กานติมา สิทธิเหล่าถาวร

การตรวจหาสารปนเปื้อนในอาหาร ถือเป็นสิ่งสำคัญต่อผู้บริโภค โดยโลหะเป็นพิษที่ปะปนอยู่ในอาหารสามารถพบได้ง่ายในโลกแห่งความก้าวหน้าของอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีที่ล้ำหน้าไปอย่างรวดเร็ว เนื่องจากในภาคอุตสาหกรรมมักใช้โลหะหนักเป็นส่วนประกอบ เช่น พรอท ตะกั่ว สังกะสี โครเมียม แมงกานีส และแคดเมียม เป็นต้น นอกจากโลหะปนเปื้อนแล้วยังมีแร่ธาตุที่จำเป็นต่อร่างกายที่ไม่สามารถสร้างเองได้ ซึ่งจำเป็นต้องได้รับจากอาหารและน้ำดื่ม การบริโภคอาหารที่มีประโยชน์มีคุณค่าทางโภชนาการครบถ้วนจึงเป็นสิ่งจำเป็น และต้องมีความปลอดภัยปราศจากสารปนเปื้อนของสารที่เป็นอันตรายต่อร่างกาย ดังนั้นผู้ประกอบการต้องให้ความสำคัญ ต่อกระบวนการผลิตและการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์อาหารก่อนส่งไปยังผู้บริโภค ซึ่งเทคนิค ICP-MS เป็นเทคนิคที่ได้รับความนิยมในการนำมาทดสอบหาโลหะปนเปื้อนปริมาณน้อยในอาหาร เนื่องจากเป็นเทคนิคที่มีความจำเพาะ รวดเร็ว และมีความเที่ยงตรงสูง

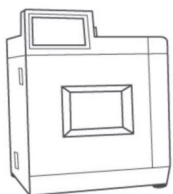
ขั้นตอนการเตรียมตัวอย่าง

CRM Rice Flour IRMM-804 และ Chicken NCS ZC73016



ซึ่งตัวอย่าง 0.5 กรัม ลงใน Vessel

เติมกรด HNO_3 และ HCl



*Condition Program ขึ้นกับ

ยี่ห้อของ Microwave



ปรับปริมาตรด้วยน้ำ DI ultra pure 50 มล.

กราฟมาตรฐานและสารละลาย Blank เตรียมจาก 1% (v/v) HNO_3 โดยธาตุหลัก (Major Elements) ได้แก่ Na Mg P S K และ Ca เตรียมที่ความเข้มข้น 25, 50 และ 100 mg/L ส่วนธาตุรอง (Minor elements) เตรียมที่ความเข้มข้น 25, 50 และ 100 $\mu\text{g/L}$

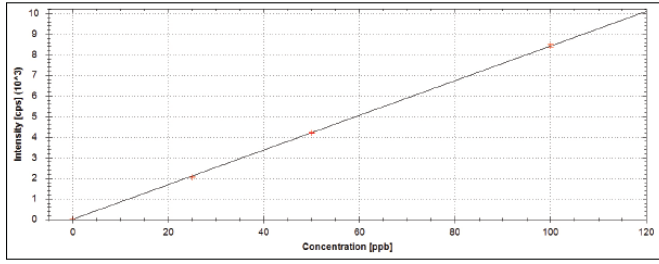
Ga, Rh และ Ir ใช้เป็นสารมาตรฐานภายใน (Internal Standard) โดยเตรียมที่ความเข้มข้น 20, 10 และ 10 $\mu\text{g/L}$ ตามลำดับ สำหรับสภาวะของเครื่อง iCAP-RQ (ICP-MS) แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงสภาวะเครื่อง iCAP RQ ICP-MS

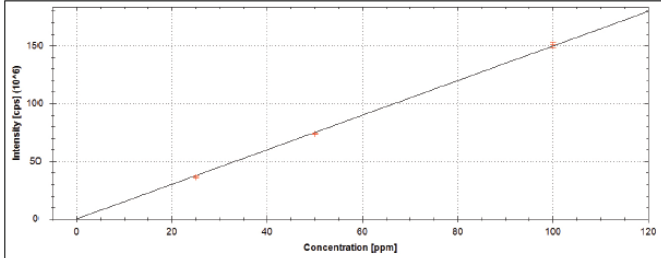
Parameters	Value
RF Power	1500 W
Nebulizer gas	0.9 L/min
Auxiliary gas	0.8 L/min
Coolant gas	14 L/min
Cell gas flow (He)	4.5 L/min at He
Total Acquisition Time	3 min

ผลการทดสอบ

CRM ถือว่าเป็นสารมาตรฐาน ที่ใช้ในการทวนสอบถึงความถูกต้องของวิธีการเตรียมตัวอย่าง ด้วยเทคนิค Microwave Digestion และใช้ทวนสอบความถูกต้องของกราฟมาตรฐาน (Calibration curve) สำหรับผลการทดสอบตัวอย่าง CRM Rice Flour IRMM-804 และ Chicken NCS ZC73016 และค่า MDLs แสดงดังตารางที่ 2 และกราฟมาตรฐานของ Li และ Na แสดงในรูปที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

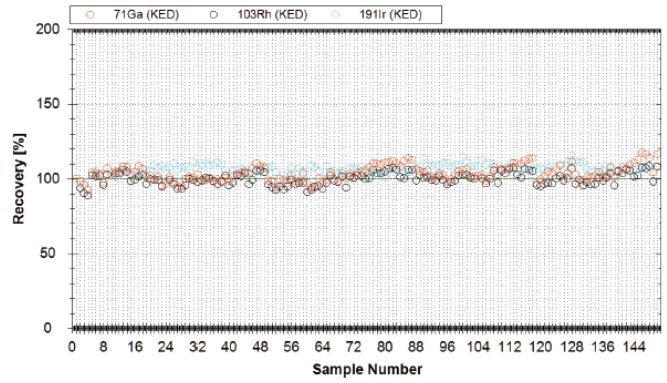


รูปที่ 1 แสดงกราฟมาตรฐานของ Li ใน KED mode



รูปที่ 2 แสดงกราฟมาตรฐานของ Na ใน KED mode

ในการควบคุมระบบคุณภาพในการวิเคราะห์สามารถทำได้โดยการติดตามด้วยสารมาตรฐานภายใน (Internal standard) และการวัดด้วยสารมาตรฐานที่ทราบค่า (CCV) ดังรูปที่ 3 โดยจากผลการวิเคราะห์จะเห็นว่าเครื่อง iCAP RQ ICP-MS สามารถให้ความเที่ยงและความเสถียรของการวิเคราะห์ได้เป็นอย่างดีเมื่อใช้เครื่องเป็นระยะเวลาสั้น



รูปที่ 3 แสดงค่าความเที่ยงเบนของสารมาตรฐานภายในการวิเคราะห์ต่อเนื่อง 8 ชั่วโมง

สรุปผลการทดสอบ

จากผลการทดสอบตัวอย่างอาหาร CRM ด้วยเครื่อง iCAP RQ ICP-MS แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพในการเตรียมตัวอย่างและการทำงานของเครื่อง iCAP RQ ICP-MS ได้เป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

Total elemental analysis of food samples for routine and research laboratories using the Thermo Scientific iCAP RQ ICP-MS, AN 43326

Method Detection Limit (MDL)	IRMM-804 Rice			NCS ZC73016 Chicken			
	Measured	Certified	% RSD	Measured	Certified	% RSD	
⁷ Li	3	-	-	28 ± 1	34 ± 7	1.9	
¹¹ B	10	-	-	730 ± 23	760 ± 130	1.9	
²³ Na	0.3 (mgL ⁻¹)	-	-	1310 ± 25	1440 ± 90	1.3	
²⁵ Mg	0.01 (mgL ⁻¹)	-	-	1200 ± 22	1280 ± 100	1.1	
³¹ P	0.6 (mgL ⁻¹)	-	-	8950 ± 220	9600 ± 800	1.7	
³⁴ S	9 (mgL ⁻¹)	-	-	8310 ± 220	8600 ± 500	1.9	
³⁹ K	0.5 (mgL ⁻¹)	-	-	14000 ± 480	14600 ± 700	1.8	
⁴⁴ Ca	0.2 (mgL ⁻¹)	-	-	200 ± 4	220 ± 20	1.7	
⁵² Cr	0.2	-	-	450 ± 10	590 ± 110	0.9	
⁵⁵ Mn	1	35800 ± 470	34200 ± 2300	0.5	1640 ± 20	1650 ± 70	0.8
⁵⁶ Fe	4	-	-	32700 ± 260	31300 ± 3000	0.7	
⁶⁰ Ni	2	-	-	153 ± 2	150 ± 30	0.8	
⁶⁵ Cu	0.8	2650 ± 30	2740 ± 240	0.4	1350 ± 11	1460 ± 120	0.7
⁶⁸ Zn	2	23100 ± 270	23100 ± 1900	0.7	25300 ± 220	26000 ± 1000	0.6
⁷⁵ As	0.2	52.3 ± 0.8	49 ± 4	1.4	115 ± 1	109 ± 13	0.9
⁷⁶ Se	1	35.1 ± 1.0	38 (Reference value)	1.3	549 ± 11	490 ± 60	1.6
⁸⁶ Sr	0.1	-	-	-	611 ± 11	640 ± 80	1.6
⁹⁸ Mo	1	-	-	-	112 ± 1	110 ± 10	1.9
¹¹¹ Cd	0.3	1620 ± 9	1610 ± 70	0.7	-	-	-
¹³⁸ Ba	0.3	-	-	-	1610 ± 16	1500 ± 400	1.4
¹⁴¹ Pr	0.02	-	-	-	2.6 ± 0.1	2.8 ± 0.6	1.6
²⁰⁸ Pb	0.1	460 ± 8	420 ± 70	0.8	90.7 ± 2.0	110 ± 20	1.0

ตารางที่ 2 แสดงผลการทดสอบตัวอย่าง CRM และค่า MDLs ในหน่วย µg/L

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



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

