



การหาปริมาณสารหนู แคดเมียม และตะกั่ว ในอาหารสัตว์ ด้วยเครื่อง iCAP-RQ ICP-MS ผลิตภัณฑ์ Thermo Scientific

ผู้จัดทำ : กานติมา สิทธิเหล่าถาวร, วิทยุ สุนทรปฏิบัติ

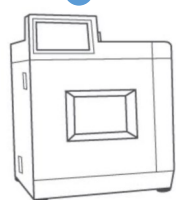
วัตถุดิบและอาหารสัตว์ ที่มีการผลิตและจำหน่ายทั่วไป จะต้องมีการควบคุมคุณภาพและคุ้มครองผู้เลี้ยงสัตว์ เพื่อให้ อาหารที่ออกจำหน่ายมีมาตรฐานตามที่กำหนด และไม่ให้มีผล ตกค้างต่อเนื่องไปถึงผู้บริโภค โดยวัตถุดิบอาหารต่างๆ จะมีทั้ง วิตามิน แร่ธาตุชนิดต่างๆ ที่อยู่ในธรรมชาติ แต่จะมีปริมาณที่ น้อยกว่าความต้องการของสัตว์ จึงต้องมีการเติมแร่ธาตุลงไป ในกระบวนการผลิต นอกจากแร่ธาตุที่จำเป็นแล้ว ยังสามารถพบ โลหะปนเปื้อนได้ เช่น สารหนู ตะกั่ว แคดเมียม เป็นต้น ซึ่งมัก พบในธรรมชาติ โดยจะปนเปื้อนอยู่ในดิน หิน แม้กระทั่งห่วงโซ่ อาหารของสิ่งมีชีวิต รวมถึงกระบวนการผลิต ซึ่งการทดสอบหา ปริมาณโลหะปนเปื้อนใช้เทคนิค Inductively coupled plasma - Mass spectrometry ซึ่งเป็นเทคนิคที่มีสภาพไวสูง มีความ ถูกต้อง แม่นยำ และทดสอบได้อย่างรวดเร็ว

การเตรียมตัวอย่าง อ้างอิงจากวิธีมาตรฐาน AOAC984.27



ชั่งตัวอย่าง 0.3 กรัม ลงใน Vessel

เติมกรด HNO_3 10 mL ตั้งทิ้งไว้ 20 นาที



ปรับปริมาตรด้วยน้ำ DI 50 มล.



Parameters	Value
RF Power	1500 W
Nebulizer gas	1.05 L/min
Auxiliary gas	0.8 L/min
Coolant gas	14 L/min
Cell gas flow (He)	4.3 L/min at He

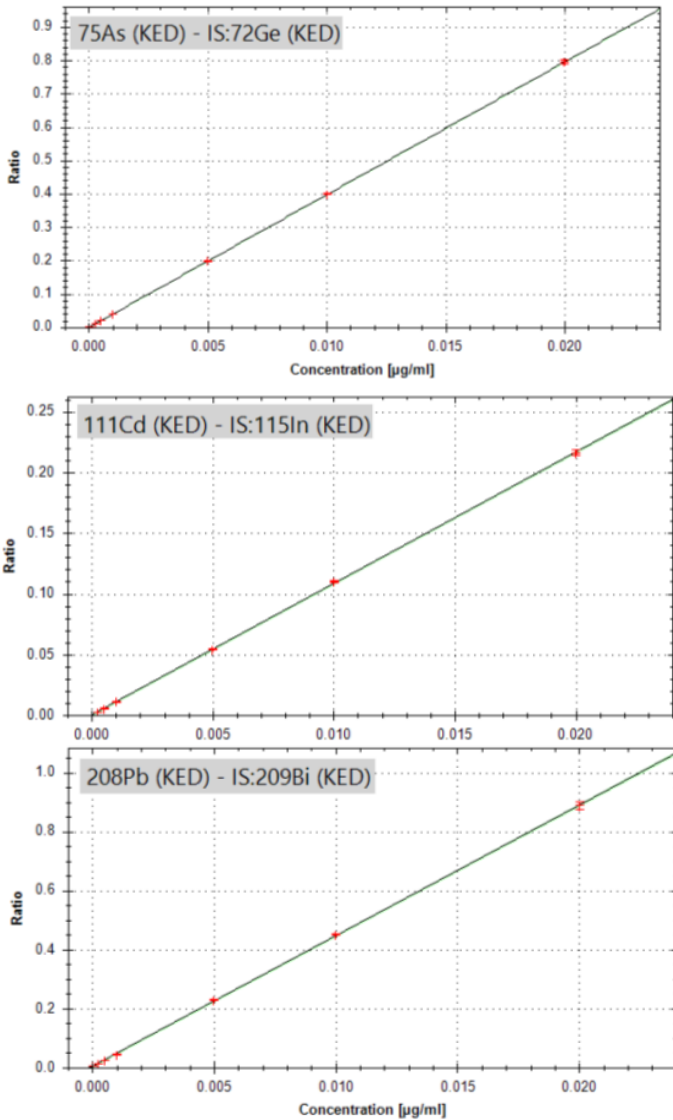
ตารางที่ 1 แสดงสภาวะเครื่อง iCAP-RQ ICP-MS

เครื่อง iCAP-RQ มีฟังก์ชัน Collision Reaction Cell (CRC) ที่ใช้ ในการกำจัดตัวรบกวนต่างๆ และทำให้ผลการวิเคราะห์ถูกต้อง แม่นยำมากขึ้น โดยใช้เทคนิค He-KED (Kinetic Energy Discrimination) คือการใช้แก๊สเฉื่อย (He) เข้าชนกับตัวรบกวน (Polyatomic Interference) ซึ่งโดยทั่วไปตัวรบกวนจะมีขนาด ใหญ่กว่าไอโซโทปที่เราต้องการวิเคราะห์ ดังนั้นเมื่อทั้งไอโซโทป และตัวรบกวนเคลื่อนที่ผ่าน CRC ที่มีแก๊สฮีเลียมอยู่ ตัวรบกวน จะมีจำนวนครั้งในการชนเข้ากับฮีเลียม มากกว่าไอโซโทปที่เรา สนใจ และการชนทุกครั้งจะมีการถ่ายเทพลังงาน โดยตัวรบกวน จะมีพลังงานจลน์ต่ำกว่า ด้วยความแตกต่างนี้สามารถตั้งค่าความ ต่างศักย์ระหว่าง CRC และ Quadrupole เพื่อป้องกันไอออนที่มี พลังงานจลน์ต่ำไม่ให้เข้าสู่ Quadrupole ทำให้ได้สัญญาณที่มาจาก เฉพาะไอโซโทปที่สนใจเท่านั้น

สร้างกราฟมาตรฐานของธาตุผสม As Cd และ Pb ในช่วงความ เข้มข้น 0-20 mg/kg โดยใช้ Ge, In และ Bi เป็นสารมาตรฐาน ภายใน สำหรับสภาวะของเครื่อง iCAP RQ ICP-MS แสดงดัง ตารางที่ 1

ผลการทดสอบ

จากการทดสอบสร้างกราฟมาตรฐานผสมของธาตุ As Cd และ Pb ใน KED mode ให้ค่า $R^2 > 0.999$



รูปที่ 1 แสดงกราฟมาตรฐานของ As Cd และ Pb

เพื่อเป็นการทวนสอบถึงความถูกต้องของการเตรียมตัวอย่างและการทวนสอบความถูกต้องของกราฟมาตรฐาน (Calibration curve) ทำการ Fortified sample ที่ความเข้มข้นระดับ 0.5 mg/kg โดยทำการวัดซ้ำ 3 ซ้ำให้ผลการทดสอบแสดงดังตารางที่ 2

%Recovery of Fortified Sample

Element	As	Cd	Pb
Corn	98	95	101

ตารางที่ 2 แสดงผล % Recovery ในตัวอย่าง Corn

สรุปผลการทดสอบ

จากผลการทดสอบตัวอย่างอาหารสัตว์ด้วยเครื่อง iCAP RQ ICP-MS แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพในการเตรียมตัวอย่างและการทำงานของเครื่อง ICP-MS โดยสามารถทดสอบตัวอย่างอาหารสัตว์ให้ % Recovery ในการทดสอบอยู่ในช่วง 90-105%

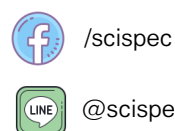
เอกสารอ้างอิง

1. กลุ่มตรวจสอบคุณภาพเนื้อสัตว์และผลผลิตจากสัตว์ สำนักตรวจสอบคุณภาพสินค้าปศุสัตว์ ถนนติวานนท์ ตำบลบางกะดี อำเภอเมือง จังหวัดปทุมธานี

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



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



ThermoFisher
SCIENTIFIC