

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

ผู้จัดทำ : กานติมา สิทธิเหล่าถาวร, รพีพร สุคนธปฏิบัติ

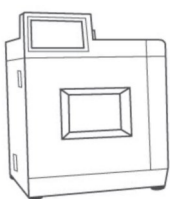
น้ำผึ้งเต็มไปด้วยคุณค่าทางสารอาหาร และถูกนำมาใช้เป็นยาเพื่อประโยชน์ทางสุขภาพ รวมถึงเรื่องบำรุงผิวพรรณและความสวยความงาม น้ำผึ้งบางชนิดมักพบว่ามีส่วนประกอบอื่นๆปลอมปน เช่น โลหะหนัก จำพวกสารหนู แคดเมียม ตะกั่ว ซึ่งโลหะหนักเหล่านี้อาจปนเปื้อนมาจากแหล่งเพาะปลูก เกสรของผึ้ง รวมถึงกระบวนการผลิต การตรวจวัดโลหะหนักจะใช้เทคนิค ICPMS ที่ให้ผลการทดสอบที่มีความถูกต้อง สามารถหาปริมาณโลหะหนักปนเปื้อนได้ต่ำถึงระดับไมโครกรัมต่อลิตร (ppb)

**การเตรียมตัวอย่าง** อ้างอิงจากวิธีมาตรฐาน AOAC2015.01



ชั่งตัวอย่าง 1 กรัม ลงใน Vessel ให้ความร้อนที่ 65 °C ใน Water bath นาน 30 นาที

เติมกรด HNO<sub>3</sub> 6 มล.



ปรับปริมาตรด้วยน้ำ DI 50 มล.



Sample	Fortified sample (LOQ, mg/kg)		
	As	Cd	Pb
Honey	0.015	0.015	0.02

**ตารางที่ 1 แสดงค่า Fortified sample**

สำหรับ Isotope แต่ละธาตุ และสภาวะเครื่อง iCAP RQ ICP-MS แสดงดังตารางที่ 2 และ 3

Isotope	Internal Standard	Conc. (ng/mL)
<sup>75</sup> As	<sup>72</sup> Ge	50
<sup>111</sup> Cd	<sup>115</sup> In	50
<sup>208</sup> Pb	<sup>209</sup> Bi	50

**ตารางที่ 2 แสดงค่า Isotope และ Internal standard**

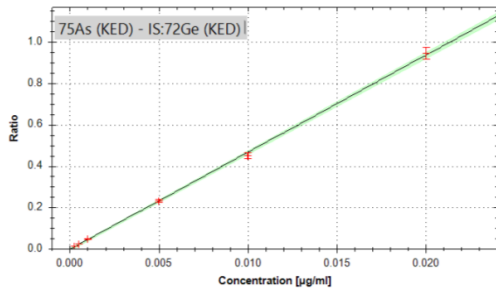
Parameters	Value
RF Power	1500 W
Nebulizer gas	0.9 L/min
Auxiliary gas	0.8 L/min
Coolant gas	14 L/min
Cell gas flow	4.5 L/min at He

**ตารางที่ 3 แสดงสภาวะเครื่อง iCAP RQ ICP-MS**

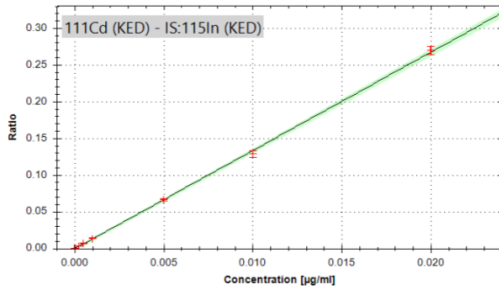
สร้างกราฟมาตรฐานในช่วงความเข้มข้น 0-20 ng/ml และทำ Fortified sample ที่ความเข้มข้นระดับ LOQ แสดงดังตารางที่ 1

## ผลการทดสอบ

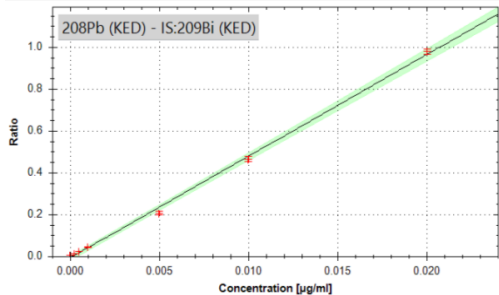
ผลการสร้างกราฟมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์หาปริมาณ As Cd และ Pb ในตัวอย่างน้ำผึ้ง แสดงดังรูป และผลการ Fortified sample ที่ความเข้มข้นระดับ LOQ ให้ผล % Recovery อยู่ในช่วง 90-100% แสดงดังตารางที่ 4



f(x) = b*x + a				
Parameter	Value	Confidence Delta at	StdErr	Rel. StdErr [
b	46.893	+/-0.689	0.467	0.995
a	-0.002	+/-0.006	0.004	226.536
R <sup>2</sup>	1.000			
BEC	0.000 µg/ml			
IDL(LOD)	0.000 µg/ml			



f(x) = b*x + a				
Parameter	Value	Confidence Delta at	StdErr	Rel. StdErr [
b	13.378	+/-0.203	0.138	1.029
a	-0.001	+/-0.002	0.001	220.440
R <sup>2</sup>	0.999			
BEC	0.000 µg/ml			
IDL(LOD)	0.000 µg/ml			



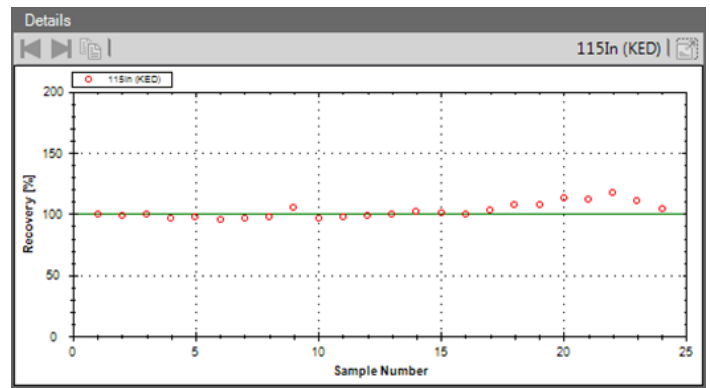
f(x) = b*x + a				
Parameter	Value	Confidence Delta at	StdErr	Rel. StdErr [
b	48.611	+/-1.375	0.932	1.917
a	-0.008	+/-0.012	0.008	104.085
R <sup>2</sup>	0.998			
BEC	0.000 µg/ml			
IDL(LOD)	0.000 µg/ml			

## %Recovery of Fortified Sample

	As	Cd	Pb
Honey	90.56	92.68	93.36

## ตารางที่ 4 แสดง % Recovery

จากการติดตามสัญญาณการกลับคืน (%Recovery) ของ Internal standard ทั้ง <sup>72</sup>Ge, <sup>115</sup>In และ <sup>209</sup>Bi พบว่าให้สัญญาณคงที่ทั้งใน standard และ ตัวอย่างน้ำผึ้ง โดยให้ % Recovery อยู่ในช่วงที่ยอมรับได้คือ 80-125% ดังรูป 1



รูปที่ 1 แสดงตัวอย่างสัญญาณธาตุ <sup>115</sup>In (ISTD)

## สรุปผลการทดสอบ

จากผลการทดสอบแสดงให้เห็นถึงเทคนิคการเตรียมตัวอย่างและการทำงานของเครื่อง iCAP RQ ICP-MS ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสามารถวิเคราะห์ตัวอย่างได้อย่างรวดเร็วและให้สัญญาณคงที่ตลอดช่วงการทดสอบ (long-term signal stability)

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