

การวิเคราะห์โลหะหนักปนเปื้อนในต้นกัญชาด้วยเทคนิค iCAPRQ ICP-MS ยี่ห้อ ThermoScientific

ผู้จัดทำ

รพีพร สุคนธปฏิภาค
กานติมา สิทธิเหล่าถาวร
TEA Product Specialist

คำสำคัญ

กัญชา, Cannabis, CBD, THC, ICPMS

วัตถุประสงค์

การหาปริมาณโลหะปนเปื้อนในตัวอย่างพืชกัญชาด้วยเครื่อง
iCAP RQ ยี่ห้อ ThermoScientific

บทนำ

กัญชา (ชื่อวิทยาศาสตร์ Cannabis sativa L.) จัดเป็นพืชที่ได้รับการยอมรับว่ามีคุณค่าทางด้านการแพทย์อย่างแพร่หลาย โดยในกัญชาพบว่ามีสารออกฤทธิ์สำคัญ (bioactive compound) ได้แก่ สารแคนนาบินอยด์ ที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพหลักคือ เตลต้า 9 เตตราไฮโดรแคนนาบินอยด์ หรือที่รู้จักกันในชื่อ THC และแคนนาบิไดออล หรือ CBD ซึ่งจัดเป็นสารทุติยภูมิ (secondary metabolite) ธรรมชาติที่พืชสร้างขึ้น จากงานวิจัยทางการแพทย์พบว่า สาร THC เป็นสารออกฤทธิ์ต่อจิตประสาท ขณะที่ CBD ไม่ออกฤทธิ์ต่อจิตประสาท ความเข้มข้นของสารแคนนาบินอยด์แตกต่างกันไปตามส่วนของพืช โดยพบความเข้มข้นสูงสุดในดอกเพศเมียที่ยังไม่ได้ผสมพันธุ์ นอกจากนี้ปริมาณสารสำคัญดังกล่าวยังขึ้นกับสายพันธุ์ของกัญชา สาร THC และ CBD โดยส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปกรดที่ยังไม่ทำงาน จะถูกสร้างขึ้นก็ต่อเมื่อกัญชาได้รับความร้อนที่อุณหภูมิอย่างน้อย 180°C ซึ่งจะส่งผลให้เกิดกระบวนการ “Decarboxylation” เป็นที่ทราบกันดีว่ากัญชาในปัจจุบันได้ถูกนำไปใช้ในการศึกษาทางการแพทย์ เนื่องจากมีสรรพคุณสามารถใช้ระงับอาการปวด เพิ่มความอยากอาหาร ลดการอาเจียน คลายกล้ามเนื้อ และลดอาการชักได้ โดยกัญชาที่นำมาทดสอบทางการแพทย์หรือนำมา

เป็นส่วนประกอบในผลิตภัณฑ์ยา ต้องได้รับการตรวจสอบคุณภาพ ตั้งแต่การเพาะปลูก ขั้นตอนการผลิตทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็นต้นกัญชา ช่อดอกจนถึงน้ำมันกัญชาที่สกัดได้ การตรวจสอบโลหะหนักปนเปื้อน คือหัวข้อหนึ่งในการตรวจสอบคุณภาพของกัญชา ต้นกัญชาสามารถดูดซับโลหะหนักปนเปื้อนจากดินได้อย่างรวดเร็ว และจะสะสมในส่วนต่างๆของต้นกัญชาที่นำมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ โดยเฉพาะช่อดอก โลหะหนักที่เป็นอันตรายได้แก่ สารหนู (As) แคดเมียม (Cd) ปรอท (Hg) และตะกั่ว (Pb) ในปัจจุบันการทดสอบโลหะหนักที่ให้ผลการทดสอบที่มีประสิทธิภาพ น่าเชื่อถือ และรวดเร็ว ได้แก่เทคนิค ICPMS

เครื่อง iCAP RQ ICPMS ยี่ห้อ Thermo Scientific เป็นเครื่องมือประสิทธิภาพสูงสำหรับวิเคราะห์หาปริมาณธาตุ โลหะหนักทั้งในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ สามารถวิเคราะห์ตัวอย่างได้ในระดับความเข้มข้นต่ำ (ppm ถึง ppt) โดยอาศัยการวิเคราะห์มวลต่อประจุ (m/z) ร่วมกับการทำงานของ Collision/Reaction Cell (CRC) เพื่อกำจัดตัวรบกวนในโหมด He-KED และมีโหมด Low mass cut off (LMCO) ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดตัวรบกวนได้ดียิ่งขึ้น ทำให้เครื่อง iCAP RQ สามารถทดสอบตัวอย่างได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ และมีความรวดเร็ว โดยในงานนี้จะทดสอบโลหะหนักได้แก่ As, Cd, Pb และ Hg ในตัวอย่างกัญชาที่ผ่านการเตรียมตัวอย่างแล้วด้วยเครื่อง iCAP RQ ICPMS

ขั้นตอนการทดสอบ

การเตรียมตัวอย่าง

ชั่งตัวอย่างพืชกัญชา ส่วนต่างๆ ที่ผ่านการอบแห้งแล้ว เช่น ช่อดอก, ใบ ประมาณ 0.15xx กรัม ลงใน Vessel เติมกรด HNO₃ ปริมาตร 4 mL และ HCl ปริมาตร 1 mL นำเข้าเครื่อง Microwave digestion ตามอุณหภูมิที่เหมาะสม จากนั้นปรับปริมาตรด้วยสารละลายผสมของ 1% HNO₃ และ 0.5% HCl จน

ได้ปริมาตรสุดท้าย 20 mL ทดสอบหาเปอร์เซ็นต์การกลับคืน (%Recovery) โดยการเติมสารมาตรฐานที่ความเข้มข้น 0.5 µg/L

การเตรียมกราฟมาตรฐาน

สารละลายมาตรฐาน As, Cd, Hg และ Pb ถูกเตรียมในสารละลายผสมของ 1% HNO₃ และ 0.5% HCl ช่วงความ 0 – 10 µg/L สภาวะเครื่องแสดงดังตารางที่ 1 ตารางที่ 1 แสดงสภาวะเครื่อง iCAP RQ

Parameter	Value
Nebulizer	MicroFlow 0.4 ml/min
Spray chamber	Quartz cyclonic
Injector	2 mm I.D., Quartz
RF Power	1550 W
Coolant gas	14 L/min
Auxiliary gas	0.8 L/min
Nebulizer gas	1.0 L/min
QCell conditions at He, 3V KED	4.3 L/min
Dwell time	100 ms



thermo
scientific

ผลการทดสอบ

ผลการทดสอบตัวอย่างพืชผักด้วยเครื่อง iCAP RQ
ยี่ห้อ Thermo Scientific แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงผลการทดสอบโลหะหนัก

Element	Isotope	%Recovery
As	75	101.4
Cd	111	98.0
Pb	202	95.2
Hg	208	97.3

สรุปผลการทดสอบ

จากผลการทดสอบปริมาณโลหะหนัก ได้แก่ As, Cd, Pb และ Hg ในตัวอย่างพืชผักด้วยเครื่อง iCAP RQ ICP-MS ยี่ห้อ ThermoScientific โดยการตรวจสอบความถูกต้องของวิธีพบว่าให้เปอร์เซ็นต์การกลับคืนอยู่ในช่วง 90-110% ซึ่งแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพการทำงานของเครื่อง iCAP RQ ที่สามารถทดสอบโลหะหนักในระดับ $\mu\text{g/L}$ ได้เป็นอย่างดี และยังคงถึงวิธีการเตรียมตัวอย่างที่มีความเหมาะสม



บริษัทชายน์ สเปค จำกัด

เลขที่ 10 ถนนกาญจนาภิเษก ซอย 0010 แยกสอง เขตบางแค กรุงเทพฯ 10150 (66) 2 454-8533

www.scispec.co.th

ThermoFisher
SCIENTIFIC