



การวิเคราะห์สารได้ออกซินในตัวอย่างอาหารเลี้ยงสัตว์

ผู้จัดทำ : วรณิกา พานนท์

บทนำ

ได้ออกซินเป็นสารที่ก่อให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม และยังเป็นกลุ่มสารเคมีที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต เนื่องจากมีความคงตัวสูง เมื่อเข้าสู่ร่างกายจะสามารถละลายในไขมันได้ดี มีครึ่งชีวิตอยู่ได้นานถึง 7 ปี และเมื่ออยู่ในธรรมชาติ ได้ออกซินจะเข้าไปสะสมอยู่ในวงจรห่วงโซ่ของอาหาร เมื่อวงจรห่วงโซ่ของอาหารชนิดใดที่มีสารตัวนี้เข้าไปปนเปื้อน อาหารชนิดนั้นก็จะมีความเข้มข้นของได้ออกซินสูงขึ้น

ได้ออกซินมีชื่อทางเคมีว่า 2,3,7,8 tetrachlorodibenzo-para-dioxin (TCDD) นอกจากนี้ได้ออกซินยังใช้เรียกกลุ่มสารเคมีที่มีสูตรโครงสร้างเกี่ยวข้องกับสารพวก polychlorinated dibenzo-para-dioxins (PCDDs), polychlorinated dibenzofurans (PCDFs) และ polychlorinated biphenyls (PCBs) ซึ่งสารในกลุ่มนี้มีทั้งหมดนี้ มีอยู่ประมาณ 419 ชนิด แต่จะมีเพียง 30 ชนิด ที่มีพิษต่อสิ่งมีชีวิต โดยที่กลุ่ม TCDD จะมีพิษและส่งผลกระทบต่อมนุษย์มากที่สุด

ได้ออกซินเป็นผลิตภัณฑ์ส่วนเกินที่ได้จากภาคอุตสาหกรรมหลายชนิด และเกิดขึ้นได้จากกระบวนการต่างๆ ทั้งในอากาศ ในดิน ในน้ำ ในตะกอนต่างๆตามธรรมชาติ และในอาหาร มีรายงานว่าได้ออกซินถูกพบในปริมาณสูงในอาหารจำพวกเนื้อสัตว์ นม และไข่ ซึ่งคาดว่าอาจเกิดจากอาหารที่ใช้เลี้ยงสัตว์

ในบทความนี้จะกล่าวถึงการใช้เทคนิค GC-MS/MS ในการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบและยืนยันหาสารได้ออกซินในตัวอย่างอาหารสัตว์ โดยมีการสุ่มตัวอย่างอาหารสัตว์เพื่อนำมาวิเคราะห์ มีการเตรียมตัวอย่างโดยใช้เทคนิคการสกัดแบบอัตโนมัติ โดยใช้ตัวทำละลายร่วมกับการใช้แรงดันและความร้อน หรือเรียกเทคนิคนี้ว่า Accelerated Solvent Extraction (ASE)

เทคนิคการสกัด ASE เป็นเทคนิคการสกัดแบบอัตโนมัติ ซึ่งอาศัยการให้ความร้อนสูงในการสกัด และควบคุมความดันภายใน vessel ที่ทำการสกัดตัวอย่างให้สูงเพียงพอที่จะรักษาสถานะความเป็นของเหลวของตัวทำละลายไว้เมื่ออยู่ในอุณหภูมิที่

สูงกว่าจุดเดือดในความดันบรรยากาศปกติ การสกัดที่อุณหภูมิสูง จะทำให้ความสามารถในการละลายของสารที่ต้องการวิเคราะห์ในตัวทำละลายที่ใช้สกัดมีประสิทธิภาพสูงขึ้น ตลอดจนการเพิ่มอุณหภูมิยังเป็นการเพิ่มอัตราการแพร่ของตัวทำละลายและสารที่ต้องการวิเคราะห์ผ่านเมตริกซ์ของตัวอย่างให้สูงขึ้น ซึ่งส่งผลให้การสกัดทำได้ในเวลารวดเร็วเมื่อเปรียบเทียบกับเทคนิคการสกัดอื่นๆ เช่น Soxhlet



thermo
scientific

รูปที่ 1 เครื่องเตรียมตัวอย่างแบบสกัดอัตโนมัติ

Dionex™ ASE™ 350 ASE

การตั้งค่าสำหรับการวิเคราะห์ (SRM)

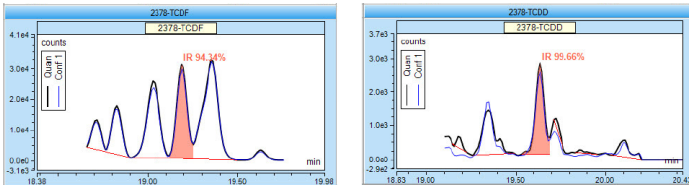
Compound	Quan Ion		Confirmed Ion		Collision Energy (V)
	Q1	Q3	Q1	Q3	
2,3,7,8-TCDF	303.9	240.9	305.9	242.9	26
1,2,3,7,8-PeCDF	339.9	276.9	337.9	274.9	26
2,3,4,7,8-PeCDF	339.9	276.9	337.9	274.9	26
1,2,3,7,8-HxCDF	373.8	310.9	371.8	308.9	28
1,2,3,6,7,8-HxCDF	373.8	310.9	371.8	308.9	26
2,3,4,6,7,8-HxCDF	373.8	310.9	371.8	308.9	26
1,2,3,7,8,9-HxCDF	373.8	310.9	371.8	308.9	26
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	407.8	334.8	409.8	346.8	26
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	407.8	344.8	409.8	346.8	26
OCDF	441.8	378.8	443.6	380.8	26
2,3,7,8-TCDD	331.9	268.0	333.9	270.0	18
1,2,3,7,8-PeCDD	376.9	303.9	365.9	301.9	18
1,2,3,4,7,8-HxCDD	401.9	337.9	399.9	335.9	18
1,2,3,6,7,8-HxCDD	401.9	337.9	399.9	335.9	18
1,2,3,7,8,9-HxCDD	401.9	337.9	399.9	335.9	18
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	435.8	371.9	437.8	373.9	18
OCDD	469.8	405.8	471.8	407.8	18

การตั้งค่าเครื่องมือ GC-MS/MS

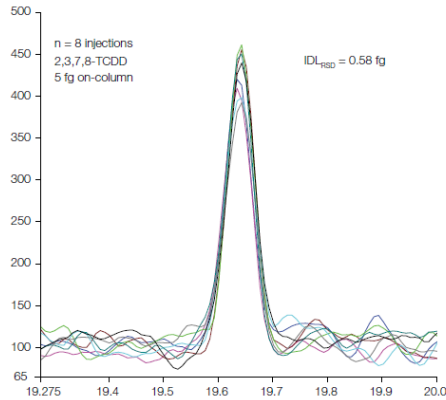
Trace 1310 GC System	
Injection Volume (µL)	2
Inlet (°C)	280
Carrier Gas (mL/min)	He,1.2
Inlet Mode	Splitless (split flow 120 mL/min after 2 min)
Column	TraceGOLD TG-Dioxin (60 m x0.25 mm x 0.25 µm)
Oven Temperature Program	
Temperature (°C)	120 (°C) hold time 2 min Rate1 25(°C) to 250(°C) Rate2 2.5(°C) to 28(°C) Rate3 10 (°C) to 32(°C) hold time 15 min Total Run Time 30.7 (min)

TSQ 9000 Mass Spectrometer	
Transfer Line (°C)	300
Ionization Type	EI
Ion Source (°C)	300
Electron Energy (eV)	50
Acquisition Mode	Timed SIM with Dwell Time Prioritization(x10-natives HIGH, labeled LOW)
Tuning parameters	AEI Full Tune (Default)
Collision gas and pressure	Argon,70 psi
Resolution	0.7 Da @FWHM (both Q1 and Q3)

ผลการวิเคราะห์



รูปที่ 2 โครมาโตแกรมของสาร 2,3,7,8-TCDF (ซ้าย)
และ 2,3,7,8-TCDD (ขวา)



รูปที่ 3 แสดงโครมาโตแกรมของสาร 2,3,7,8-TCDF
วิเคราะห์ซ้ำ 8 ครั้ง มีค่า IDL = 0.58 fg

สรุปผลการวิเคราะห์

การเตรียมตัวอย่างด้วยเทคนิคการสกัดแบบ ASE เป็นวิธีที่ทำให้การวิเคราะห์สารได้ออกซินในตัวอย่างอาหารสัตว์ทำได้อย่างรวดเร็วและประหยัดเวลาเมื่อเทียบกับการเตรียมตัวอย่างการสกัดแบบอื่น การวิเคราะห์สารได้ออกซินในตัวอย่างอาหารสัตว์โดยใช้เทคนิค GC-MS/MS ถือเป็นเทคนิคที่นิยมและใช้กันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากเป็นวิธีที่จำเพาะเจาะจงต่อสารที่ต้องการวิเคราะห์ในระดับ $\mu\text{g}/\text{kg}$ หรือน้อยกว่าได้ โดยใช้โหมดการวิเคราะห์แบบจำเพาะเจาะจงต่อสารที่ต้องการวิเคราะห์แบบ SRM หรือ MRM เทคนิค GC-MS/MS ถือเป็นเทคนิคที่มีความจำเพาะ (Selectivity) และมีความไวในการวิเคราะห์ (Sensitivity) สูง

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



scispec.co.th

ThermoFisher
SCIENTIFIC