

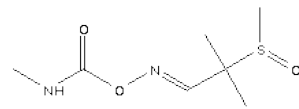


การวิเคราะห์สารกลุ่ม Carbamate ในผักกาดแก้ว ด้วยเทคนิค LC-MS/MS

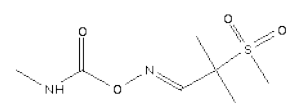
ผู้จัดทำ : พงศกร โพธิ์ถาวร

N-Methyl carbamates (NMCs) เป็นยาฆ่าแมลงที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย มีรายงานถึงการพบสารตัวนี้ตกค้างในสิ่งแวดล้อมและอาหารจำนวนมาก มักใช้ฆ่าแมลงศัตรูพืชในผลผลิตทางการเกษตร เช่น ผัก ผลไม้ และเมล็ดพืชที่เป็นอาหาร เป็นต้น นอกจากนี้ยังใช้กับสัตว์ปีก ปศุสัตว์ และสัตว์เลี้ยง เพื่อกำจัดแมลงรบกวน และยังใช้กำจัดหอยทากและหนอนตัวกลมบางชนิดได้ กลไกการออกฤทธิ์ คือยับยั้งการทำงานของเอ็นไซม์อะซิติลโคลีนเอสเทอเรส ทำให้สารสื่อประสาทประเภท อะซิติลโคลีน ไม่สามารถทำงานได้ จึงเกิดอาการพิษเนื่องจากระบบสื่อประสาททำงานมากกว่าปกติ สารกลุ่มคาร์บาเมต แม้ว่าการประเมินจากในอดีต EPA สหรัฐอเมริกา ไม่ได้จัดระดับให้ NMC เป็นสารที่ต้องห้าม แต่มีรายงานจาก National Marine Fisheries Service เผยให้เห็นว่า Carbaryl Carbofuran และ Methomyl เป็นอันตรายต่อการดำรงชีวิตของปลาเทราต์ และปลาแซลมอน ดังนั้น EPA สหรัฐอเมริกาจึงทำการห้ามการใช้สารพวกนี้ในอาหารโดยทันที

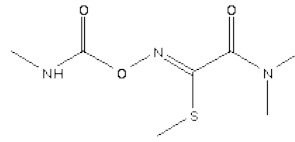
NMCs เป็นสารที่ไม่เสถียรและสามารถสลายตัวในสภาวะแวดล้อมได้อย่างรวดเร็ว มีรายงานการวิจัยสารกลุ่มนี้โดยใช้ GC และ GC-MS ในภายหลังมีการพัฒนาวิธีการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิค HPLC ขึ้นมาเนื่องจากสารในกลุ่มนี้บางตัว มีความเป็นขั้วหรือไม่ก็มีการเปลี่ยนแปลงสภาพภายใต้อุณหภูมิอย่างไม่คงที่ ยังผลให้การวิเคราะห์ด้วย GC หรือ GC-MS นั้นทำได้ไม่ดีนัก ปัจจุบันสารคาร์บาเมตใช้ HPLC และทำ Post-column Derivatization โดยมีฟลูออเรสเซนต์ดีเทคเตอร์เป็นตัวตรวจวัด อย่างไรก็ตามในปัจจุบันได้มีการใช้เครื่องแมสสเปคโตรมิเตอร์เป็นตัวตรวจวัด เนื่องจากสามารถวัดได้เที่ยงตรง แน่นนอน และมีความไวสูงกว่าสามารถวัดได้ในระดับ sub-ppb ได้



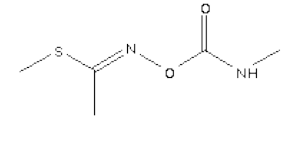
Adicarb Sulfoxide



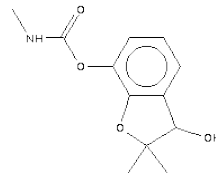
Adicarb Sulfone



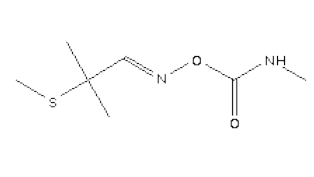
Oxamyl



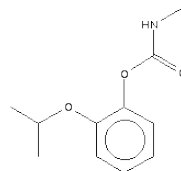
Methomyl



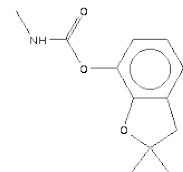
3-Hydroxycarbofuran



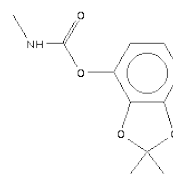
Adicarb



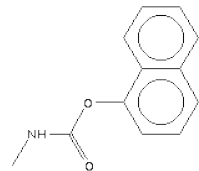
Propoxur



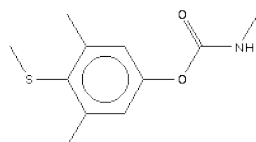
Carbofuran



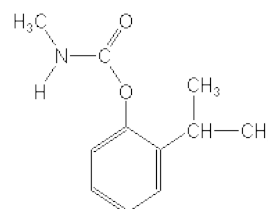
Bendiocarb



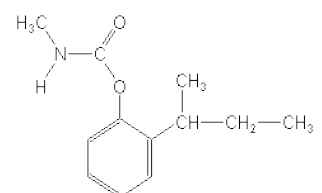
Carbaryl



Methiocarb



Isoproc carb



Fenobucarb

Condition ของการวิเคราะห์

uHPLC: Ultimate 3000 RSLC (Thermo Scientific)

Column: Acclaim Carbamate 2.2 μ m, 150x2.1 mm

Mobile Phase : Methanol (A), 1mM NH₄COOH (B), DI Water (C)

Flow Rate: 0.3 μ L/min

Time	%A	%B	%C
0.00	10	5	85
4.00	10	5	85
6.00	10	5	85
19.00	65	5	30
20.00	90	5	5
21.00	90	5	5
25.00	10	5	85
28.00	10	5	85

ผลการวิเคราะห์

ชนิดของสาร	R ²	LOD (ppb)
Aldicarb sulfoxide	0.9994	0.7
Aldicarb Sulfone	0.9991	0.8
Oxamyl	0.9959	2.1
Methomyl	0.9986	0.6
3-Hydroxycarbofuran	0.9991	0.6
Aldicarb	0.9965	1.6
Propoxur	0.9989	0.5
Carbofuran	0.9994	0.6
Bendiocarb	0.9990	0.5
Carbaryl	0.9960	2.0
Isoprocarb	0.9999	0.3
Fenobucarb	0.9994	0.5
Methiocarb	0.9990	0.7

Mass Spectrometer: TSQ Fortis (Thermo Scientific)

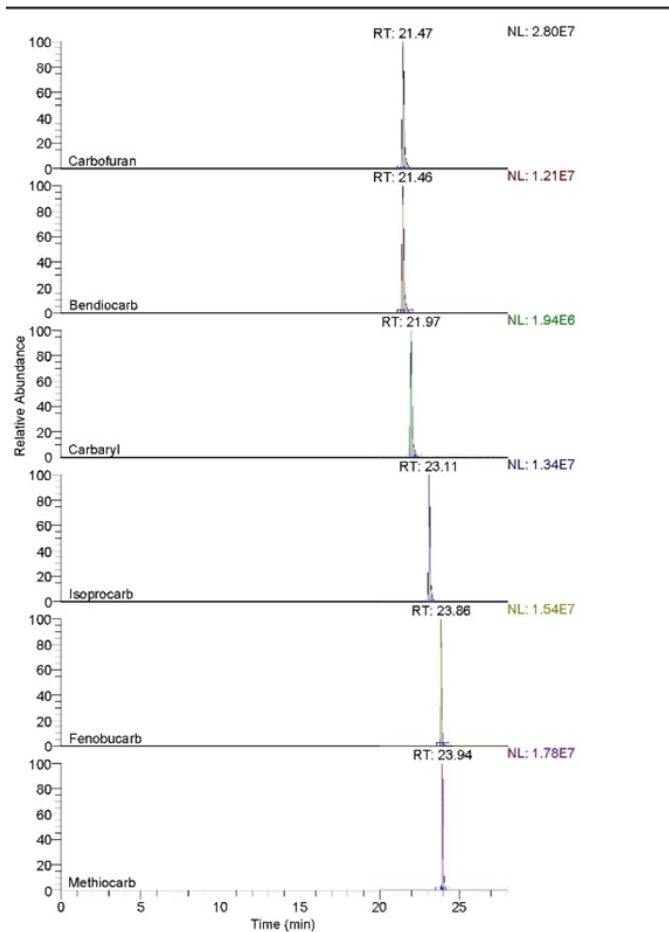
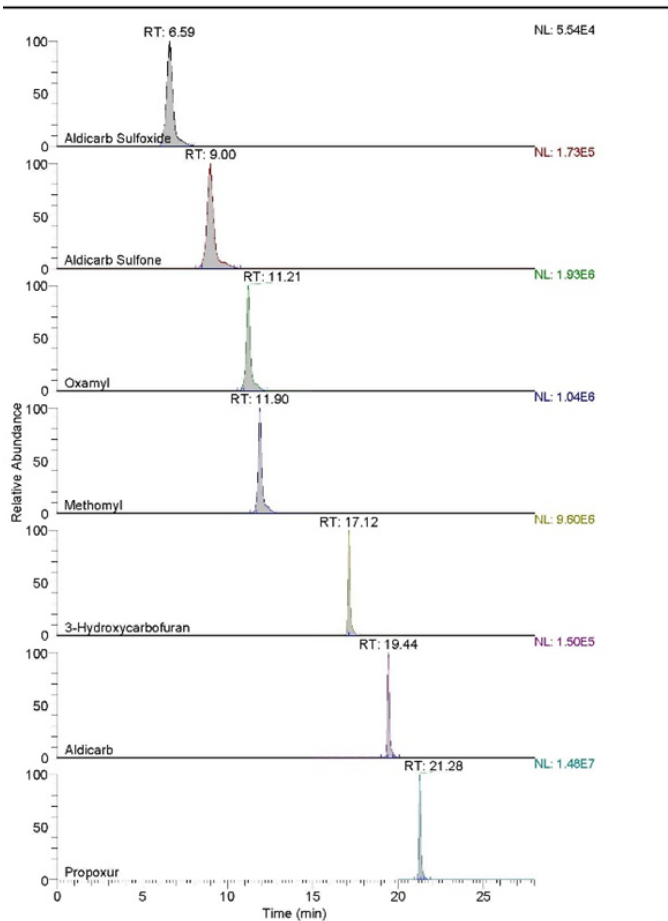
Mode: Positive

ชนิดของสาร	สูตรโมเลกุล	R _t (min)	Parent Ion	m/z (CE)		
				Parent	Quantify	Quanfirm
Aldicarb sulfoxide	C ₇ H ₁₄ N ₂ O ₃ S	6.6	[M+NH ₄] ⁺	224	132(7)	89(17)
Aldicarb Sulfone	C ₇ H ₁₄ N ₂ O ₄ S	9.0	[M+NH ₄] ⁺	240	148(12)	86(19)
Oxamyl	C ₇ H ₁₃ N ₃ O ₃ S	11.2	[M+NH ₄] ⁺	237	72(12)	90(5)
Methomyl	C ₅ H ₁₀ N ₂ O ₂ S	11.9	[M+H] ⁺	163	88(5)	106(7)
3-Hydroxycarbofuran	C ₁₂ H ₁₅ NO ₄	17.1	[M+NH ₄] ⁺	255	220(10)	163(18)
Aldicarb	C ₇ H ₁₄ N ₂ O ₂ S	19.4	[M+NH ₄] ⁺	208	89(15)	116(6)
Propoxur	C ₁₁ H ₁₅ NO ₃	21.3	[M+H] ⁺	210	111(14)	168(5)
Carbofuran	C ₁₂ H ₁₅ NO ₃	21.5	[M+H] ⁺	222	165(11)	123(22)
Bendiocarb	C ₁₁ H ₁₃ NO ₄	21.5	[M+H] ⁺	224	109(17)	167(6)
Carbaryl	C ₁₂ H ₁₁ NO ₂	22.0	[M+NH ₄] ⁺	219	145(13)	127(32)
Isoprocarb	C ₁₁ H ₁₅ NO ₂	23.1	[M+H] ⁺	194	95(14)	137(5)
Fenobucarb	C ₁₂ H ₁₇ NO ₂	23.9	[M+H] ⁺	208	95(14)	152(18)
Methiocarb	C ₁₁ H ₁₅ NO ₂ S	24.0	[M+H] ⁺	226	169(6)	121(18)

สรุปผลการทดลอง

การวิเคราะห์สารกลุ่มคาร์บาเมตทั้ง 13 ชนิดในผักกาดแก้ว สามารถทำได้อย่างสมบูรณ์ โดยมีการสร้างเส้นกราฟมาตรฐาน ในช่วง 5-15 ppb และเวลาในการวิเคราะห์ 28 นาที ในการวิเคราะห์สาร Aldicarb sulfoxide และ Adicarb sulfone จำเป็นต้องใช้ H-SRM ทำให้ baseline น้อยลงเพื่อทำให้การวิเคราะห์เป็นไปได้อย่างถูกต้องมากยิ่งขึ้น

นอกจากนี้การเลือก Quantitative ion ที่มีเมตริกส์รบกวนน้อยที่สุดจะทำให้เพิ่มความถูกต้องและค่า LOD ของการวิเคราะห์จะต่ำลง เป็นการเพิ่ม Sensitivity ได้อีกทางหนึ่งด้วย



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



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



/scispec



@scispec

ThermoFisher
 SCIENTIFIC