



ผลการทดลองและวิจารณ์

ตารางที่ 1. ผลการทดลองประสิทธิภาพของวิธีวิเคราะห์กลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัสในมังคุด 6 วิธีการ

ชนิดสาร	วิธีที่ 1		วิธีที่ 2		วิธีที่ 3		วิธีที่ 4		วิธีที่ 5		วิธีที่ 6	
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
	recovery	RSD	recovery	RSD	recovery	RSD	recovery	RSD	recovery	RSD	recovery	RSD
DDVP	93	1.03	96	9.28	50	19.44	86	3.42	99	5.38	100	13.41
Mevinphos	89	5.22	99	5.76	88	3.16	85	3.93	97	7.81	85	3.56
D methoate	99	2.8	81	2.68	84	2.57	82	3.98	80	8.97	86	4.86
D azinon	90	5.19	106	3.82	84	3.09	79	4.95	107	3.45	96	3.75
Parathion- methyl	93	0.59	100	3.71	86	2.23	87	3.67	107	4.78	101	4.69
Fenitrothion	91	2.75	104	4.79	86	2.66	84	4.2	109	3.27	98	4.1
Fomphos- methyl	94	0.89	101	2.86	87	2.5	88	3.92	110	4.01	100	4.85
Malathion	91	1.81	104	4.24	88	3.08	89	4.17	108	2.12	71	1.9
Chlorpyrifos	80	1.89	93	4.96	78	1.93	87	4.17	110	2.01	94	4.36
Parathion-ethyl	92	0.59	101	3.93	87	2.21	88	4.12	115	2.8	102	4.01
Fomphos- ethyl	91	2.54	104	4.38	87	2.74	85	4.15	119	2.34	98	4.16
Methidathion	95	4.58	101	4.51	83	2.95	90	9.69	94	4.77	80	2.65
Prothophos	91	0.92	104	3.66	89	3.28	88	3.8	110	2.34	101	3.59
Profenophos	90	3.45	103	4.3	87	2.21	87	4.02	98	2.5	79	5.88
Ethion	92	0.59	102	3.81	88	2.63	88	4.42	116	2.64	100	4.3
Triazophos	89	4.72	101	4.55	85	2.68	85	4.36	93	4.75	81	12.59
EDP	97	2	106	4.02	83	3.84	87	4.76	109	2.29	96	3.67
Prosalone	96	2.38	110	4.65	85	2.82	83	4.66	105	3.98	81	8.58
Azinphos-ethyl	139	12.69	145	4.23	70	21.71	42	15.93	103	2.87	60	23.63

การพัฒนาวิธีการวิเคราะห์สารพิษตกค้างกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัส 19 ชนิด ในมังคุด โดยใช้เครื่อง Gas Chromatograph (GC) ชนิด Flame Photometric Detector (FPD) ผลการวิเคราะห์สารพิษตกค้างในมังคุดที่ระดับความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ทั้ง 6 วิธีการ มีดังนี้

วิธีการที่ 1 เป็นวิธีการประยุกต์ของ Steinwandter (1985) โดยใช้ acetone, dichloromethane และ NaCl ในการสกัด ได้ recovery ในช่วง 80 – 99 เปอร์เซ็นต์ และ RSD ในช่วง 0.59 – 5.22 เปอร์เซ็นต์ ยกเว้น azinphos ethyl ได้ค่า recovery เฉลี่ย 139 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1)

วิธีการที่ 2 สกัดวิธีเดียวกับวิธีที่ 1 ขจัดสิ่งปนเปื้อน โดยใช้ sorbent ชนิด SAX :PSA (1:1) และชะด้วย acetone :hexane (3:7) ได้ recovery ในช่วง 81 – 110 เปอร์เซ็นต์ และ RSD ในช่วง 2.68 – 9.28 เปอร์เซ็นต์ ยกเว้น azinphos ethyl ได้ค่า recovery เฉลี่ย 145 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1)



วิธีการที่ 3 สกัดวิธีเดียวกับวิธีที่ 1 ขจัดสิ่งปนเปื้อนโดยการเติม SAX, PSA, และ $MgSO_4$ ลงในสารสกัดได้ recovery ในช่วง 78 – 89 เปอร์เซ็นต์ และ RSD ในช่วง 1.93 – 3.84 เปอร์เซ็นต์ ยกเว้น azinphos ethyl และ DDVP ได้ค่า recovery เฉลี่ย 70 และ 50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

วิธีการที่ 4 สกัดด้วย acetonitrile และ Na_2SO_4 anhydrous ได้ recovery ในช่วง 79 – 90 เปอร์เซ็นต์ และ RSD ในช่วง 3.42 – 9.69 เปอร์เซ็นต์ ยกเว้น azinphos ethyl ได้ค่า recovery เฉลี่ย 42 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1)

วิธีการที่ 5 ประยุกต์วิธี QuEChERS ของ Anatacedes และคณะ (2003) สกัดด้วย acetonitrile, $MgSO_4$ และ NaCl ขจัดสิ่งปนเปื้อนโดยใช้ PSA และ $MgSO_4$ ได้ recovery ในช่วง 80 – 110 เปอร์เซ็นต์ และ RSD ในช่วง 2.01– 8.97 เปอร์เซ็นต์ ยกเว้น parathion - ethyl, pirimiphos- ethyl และ ethion ได้ recovery ในช่วง 115 – 119 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1)

วิธีการที่ 6 ประยุกต์วิธี QuEChERS ของ European method - EN 15662 (2007) ได้ recovery ในช่วง 71 – 102 เปอร์เซ็นต์ และ RSD ในช่วง 1.90 – 13.41 เปอร์เซ็นต์ ยกเว้น azinphos ethyl ได้ค่า recovery เฉลี่ย 60 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1)

CODEX (1995) กำหนดเกณฑ์การยอมรับค่า Recovery ที่ระดับความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในช่วง 70-110 เปอร์เซ็นต์ วิธีการทั้ง 6 วิธี จึงมีประสิทธิภาพในการวิเคราะห์สารกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัสได้เป็นส่วนใหญ่ ยกเว้น บางสารเท่านั้นที่มีค่า recovery ต่ำ หรือสูงเกินช่วงที่ยอมรับได้ โดยพบว่า สารที่มีค่า recovery ไม่ผ่านเกณฑ์มากที่สุดคือ azinphos ethyl สำหรับวิธีการที่ 3 พบว่า DDVP มีค่า recovery ไม่ผ่านเกณฑ์

เมื่อเปรียบเทียบวิธีการวิเคราะห์สารพิษตกค้างกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัสในมังคุด วิธีการที่ 1 โดยใช้วิธีประยุกต์ของ Steinwandter เป็นวิธีที่ไม่ได้ผ่านการขจัดสิ่งปนเปื้อน ดังนั้น matrix coextractant เช่น สี สาร tannin และ ยาง รวมทั้งสารอื่นๆ ในมังคุด จะถูกสกัดออกมาด้วย อาจทำให้ประสิทธิภาพของ capillary column ลดน้อยลง อายุการใช้งานสั้นลง และอาจรบกวนการตรวจสารพิษตกค้างที่มีปริมาณน้อย (Schenck et al., 2002) ส่วนวิธีการที่ 2 และ 3 เป็นวิธีที่มีการ ขจัดสิ่งปนเปื้อน สารสกัดที่ได้จึงมีสีที่เจือจางกว่าวิธีการที่ 1 และเมื่อเปรียบเทียบระยะเวลา และค่าใช้จ่ายในการวิเคราะห์ วิธีการที่ 3 จะใช้เวลาและค่าใช้จ่ายที่น้อยกว่า วิธีที่ 2 วิธีการที่ 4 เป็นวิธีการที่สกัดด้วย acetonitrile ซึ่งเป็นตัวทำละลายที่มีความเป็นพิษสูง ต่อสุขภาพ วิธีการที่ 5 และ 6 เป็นการประยุกต์ วิธี QuEChERS แต่วิธีการที่ 6 จะใช้ สารเคมี สำเร็จรูป ดังนั้น เวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์จะเร็วกว่า แต่ค่าใช้จ่ายจะสูงกว่าวิธีการที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

วิธีการวิเคราะห์สารพิษตกค้างของออร์กาโนฟอสฟอรัสในมังคุด ที่มีประสิทธิภาพที่สุด และใช้เวลาที่น้อยที่สุดคือวิธีการที่ 6 ซึ่งประยุกต์วิธี QuEChERS ของ European method – EN 15662 (2007) แต่ค่าใช้จ่ายสูงกว่าวิธีการอื่นๆ ดังนั้น วิธีการที่ 3 น่าจะเป็นทางเลือกของการวิเคราะห์ เนื่องจากค่าใช้จ่ายน้อย



อย่างไรก็ตามวิธีการเหล่านี้ ต้องทำการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีก่อนนำมาใช้ รวมทั้งเพื่อขยายขอบข่ายการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างในมังคุดต่อไป

การนำไปใช้ประโยชน์

1. ใช้เป็นวิธีวิเคราะห์มาตรฐานของกลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร เพื่อนำไปใช้ในงานบริการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างรวมทั้งใช้ในงานวิจัย
2. ใช้ในการขอการรับรองความสามารถของห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 โดยจะต้องทำการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีการ และทดสอบความชำนาญของห้องปฏิบัติการก่อนการขอการรับรอง
3. ถ่ายทอดวิธีการวิเคราะห์ให้แก่เจ้าหน้าที่ของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1-8
4. เสนอผลงานวิจัยเพื่อให้ผู้สนใจนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- Anatacedes , M., S.T. Lehotay, D.Stainbaher and F.J. Schenck. 2003. Fast and Easy Multiresidue Method Employing Acetonitrile Extraction / Partitioning and " Dispersive Solid -Phase Extraction "for the Determination of Pesticide Residue in Produce J. of AOAC Int. 86: 412-431
- Anonymous. 2006. The Pesticide Manual. Fourteenth edition. British Crop Protection Council.
- Codex. 1995. Codex Alimentarius volumn 3. Residues of Veterinary Drugs in Food.
- EN 15662 Version 2007-10-24, Foods of Plant Origin – Determination of Pesticide Residue Using GC-MS and /or LC -MS/MS Following Acetonitrile Extraction/Partitioning and Clean-up by Dispersive SPE (QuEChERS method)
- European Commission (EC) .2000. Guidance Document on Residue Analytical Method . SANCO/825/00 rev .6. 20/06/00 16 p.
- Kobe Quarantine Station. 2004. JICA Training Course . Risk Assessment and Monitoring for Environment Chemical. Japan. 33 p.
- Schenck, F.T., S.J. Lehotay, V.Vega. 2002. Comparison of Solid Phase Extraction Sorbents for Cleanup in Pesticide Residue Analysis of Fresh Fruits and Vegetable . J. Sep. Sci. 25: 883-890
- Steinwandter, H. 1985. Universal 5 min. On-line Method for Extracting and Isolating Pesticide Residue and Industrial Chemicals. Fresenius Z. Anal Chem. No 115