

การสลายตัวของเมโทมิลในผักชนิดต่าง ๆ

สุปราณี อัมพาทักษ์
วิภา ตั้งนิพนธ์

ภิญญา จรัสกุล
จินตนา แสนทวีสุข

มารศรี อุดมโชค
ประยูร คีมา¹

บทคัดย่อ

ภายหลังการพ่นเมโทมิล (methomyl, S-methyl N-((methylcarbamoyl)oxy) thioacetimidate) บนผักกะหล่ำปลี กวางตุ้ง คะน้า บรอกโคลี ในอัตรา 86.4 กรัม/ไร่ ต่อพืชแต่ละชนิด และพ่นต้นหอม ผักกาดหัว ในอัตรา 216 และ 172.8 กรัม/ไร่ ตามลำดับแล้ว จึงทำการเก็บเกี่ยวผักมาทำการตรวจวิเคราะห์ปริมาณพิษตกค้าง ณระยะเวลาเก็บเกี่ยวต่าง ๆ กันดังนี้ 0 (1 ชม. ภายหลังการพ่น), 3, 5, และ 7 วัน ตามลำดับ โดยใช้ high pressure liquid chromatograph (HPLC) ปรากฏว่าเมโทมิล มีการสลายตัวอย่างช้า ๆ สามารถตกค้างอยู่ในผักทุกชนิดได้นานกว่า 7 วัน ซึ่งปริมาณพิษตกค้างของเมโทมิลในพืชที่ใช้ทดลองหลังจากพ่นแล้ว 7 วัน อยู่ในระดับระหว่าง 0.08 - 1.40 ppm. Half-life ของเมโทมิลโดยเฉลี่ยในผักต่าง ๆ เท่ากับ 5 วัน ระยะเวลาเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมและปลอดภัยสำหรับผัก กะหล่ำปลี กวางตุ้ง คะน้า ต้นหอม บรอกโคลี และผักกาดหัว คือ 1, 4, 8, 3, 1, และ 12 วัน ภายหลังการพ่นเมโทมิลแล้วตามลำดับ

เมโทมิล (methomyl, S-methyl N-((methylcarbamoyl)-oxy) thioacetimidate) เป็นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรู ผลไม้ ผัก ผัก ยาสูบและพืชอื่น ๆ อีกหลายชนิด ผลิตโดยบริษัทดูปองต์ เมื่อปี 2510 (E.I. du Pont de Nemours & Co., 1978) นอกจากนี้ยังมีประสิทธิภาพดีเยี่ยมในการใช้ควบคุมการทำลายของไส้เดือนฝอยในดินด้วย ในด้านความเป็นพิษของเมโทมิล จัดอยู่ในประเภทพิษร้ายแรง ความเป็นพิษต่อสัตว์เลือดอุ่น เช่น หนู สุนัข ลิง กระต่าย ไก่ โดยทางปาก ไม่แตกต่างกับ Oral LD₅₀ ต่ำกว่า 50 mg/kg ทั้งสิ้น (Kaplan and Sherman, 1977) ในต่างประเทศได้มีผู้ทำการศึกษาเกี่ยวกับพิษตกค้าง และการเปลี่ยนแปลงเป็นสารอื่นไว้มาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการศึกษา การสะสมและพิษตกค้างของเมโทมิลในดิน ตะกอน น้ำ และในพืช เมื่อปี ค.ศ. 1968 Pease และ Kirkland เป็นผู้ริเริ่มหาวิธีการสกัดและตรวจปริมาณพิษตกค้างของเมโทมิล ซึ่งในปีต่อ ๆ มาได้มีผู้ทำการศึกษาและปรับปรุงวิธีการให้เหมาะสมยิ่งขึ้น (Reeves and Woodham, 1974; Fung, 1975) สำหรับ การศึกษาการสลายตัวและเปลี่ยนแปลงเป็นสารอื่นของเมโทมิล ได้เริ่มขึ้นเมื่อปี 2516 โดยปกติแล้วเมโทมิล เมื่อเข้าสู่พืชหรือสัตว์ จะเกิดขบวนการ oxidation ทำให้เปลี่ยนไปอยู่ในรูปของ sul-

foxide และ sulfone ได้ (Kuhr and Dorrough, 1976; Harvey, 1975) การทดลองของ Harvey *et al.* (1973), Harvey and Reiser (1973), และ Harvey (1975) พบว่า เมโทมิล เมื่ออยู่ในร่างกายของหนูและต้นพืชจะสลายตัวให้ คาร์บอนไดออกไซด์ และเมทิลไฮยาไนด์ เท่านั้น Impithuksa (1978) ได้ศึกษาการสลายตัวของเมโทมิลในผักกาดหัวและผักกาดเขียวปลี โดยเก็บตัวอย่างมาวิเคราะห์ทุก 6 ชั่วโมง หลังจากพ่นด้วยเมโทมิล พบว่า เมโทมิล ก็มีการเปลี่ยนแปลงเป็นสารอื่นมากกว่า 4 ชนิด แต่ที่สามารถจำแนกได้แล้วมี 4 ชนิดคือ เมโทมิล-ซัลฟอกไซด์ เมโทมิล-ซัลโฟน คาร์บอนไดออกไซด์ และเมทิลไฮยาไนด์ ในประเทศไทยได้มีผู้ศึกษาการสลายตัวของเมโทมิล ในพืชผักต่าง ๆ มาตั้งแต่ปี 2521 จากรายงานผลการวิจัยปรากฏว่า เมโทมิลสลายตัวได้เร็วมาก ส่วนใหญ่จะสลายตัวหมดภายหลังการฉีดพ่นแล้ว 3 วัน ในผัก คะน้า กวางตุ้ง มะเขือเทศ กะหล่ำปลี หอมหัวใหญ่ ถั่วฝักยาว แตงกวาและข้าวโพดหวาน ยกเว้น กะหล่ำดอก และผักกาดหัว เมโทมิลจะสลายตัวหมดภายหลังการฉีดพ่นแล้ว 7 และ 5 วัน ตามลำดับ (ธวัชชัย และคณะ 2521, 2522, และ 2523)

การศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยการสลายตัวของวัตถุ มีพิษในพืชผัก ซึ่งมีความประสงค์จะหาข้อมูลและรวบรวมการวิจัยเกี่ยวกับการใช้ เมโทมิล ในพืชผักที่นิยมบริโภคในบ้านเรา เพื่อนำมาใช้ในการพิจารณาแก้ปัญหาสารมีพิษตกค้างในพืชผัก

¹นักวิทยาศาสตร์ งานตรวจวิเคราะห์พิษตกค้าง กองวัตถุมีพิษการเกษตร กรมวิชาการเกษตร

และเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพิจารณากำหนดค่าสูงสุดของปริมาณพิษตกค้าง ซึ่งสามารถสะสมอยู่ในผักได้โดยเมื่อรับประทานเข้าไปแล้วไม่ทำอันตรายแก่ผู้บริโภค (maximum residue limit) ซึ่งจะมีผลต่อความปลอดภัยและอนามัยอันดีของประชาชน ตลอดจนเศรษฐกิจของประเทศ นอกจากนั้นผลการวิจัยจะนำมาใช้พิจารณาในการกำหนดระยะเวลาเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมและปลอดภัยภายหลังการใช้วัตถุมีพิษ เพื่อใช้แนะนำเกษตรกรต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

ทำการปลูกผักชนิดต่าง ๆ ได้แก่ กะหล่ำปลี (*Brassica oleracea* L. var. *capitata* L.), กวางตุ้ง (*Brassica napus* L. var. *chinensis* (L.) O.E. Schulz), คะน้า (*Brassica oleracea* L. var. *albogabra* Bail.), ต้นหอม (*Allium cepa* var. *aggregatum* Don), บรอกโคลี (*Brassica oleracea* L. var. *italica* Plenck) และผักกาดหัว (*Rhaphanus sativus* L. var. *longipinnatus*) ณ ศูนย์วิจัยวัตถุมีพิษ เขต 1 อำเภอท่าชัย จังหวัดสุโขทัย โดยวางแผนการทดลองแบบ randomized complete block พืชแต่ละชนิดจะแบ่งออกเป็น 2 วิธีการ (รวมทั้ง control) แต่ละวิธีการ มี 4 ซ้ำ (replication) เมื่อผักเจริญเติบโต มีขนาดที่นำมาใช้รับประทานได้ ก็เริ่มพ่นเมโทมิลในอัตรา 86.4 กรัม/ไร่ ยกเว้น ต้นหอมและผักกาดหัว ซึ่งฉีดพ่นในอัตรา 216 และ 172.8 กรัม/ไร่ ตามลำดับ หลังจากนั้นทำการเก็บเกี่ยว ตามระยะเวลาต่าง ๆ กัน ดังนี้ 0 วัน (หลังจากการพ่น 1 ชม.), 3, 5 และ 7 วัน ตามลำดับ เมื่อนำมาสกัดและตรวจวิเคราะห์ โดยล้างผักให้สะอาด นำเอาเฉพาะส่วนที่ใช้รับประทาน มาหั่น และผสมให้เข้ากันด้วย Hobart chopper สุ่มมาซึ่งให้แต่ละตัวอย่างมีน้ำหนักสด 100 กรัม นำตัวอย่างที่ซังแล้วมาสกัดด้วย acetonitrile 200 มล. ใน blender ใช้ความเร็ว high speed นาน 5 นาที จากนั้นจึงนำมาผ่านการกรองด้วย buchner funnel แยกส่วนที่กรองได้มาเพียง 110 มล. หรือ 114 มล. (ขึ้นอยู่กับชนิดของผักและปริมาณของน้ำในผัก ซึ่งเทียบเท่ากับน้ำหนักสด 40 กรัม) นำมา partition กับ 25% sodium chloride solution จำนวน 25 มล. 2 ครั้ง แล้วจึง partition กับสารเคมีต่อไปนี้ petroleum ether, 100 มล. acetonitrile, 10 และ 50 มล., น้ำ 300 มล. + 30% sodium chloride solution จำนวน 25 มล. + methanol 50 มล. + dichloromethane 100 มล. และ partition ครั้งสุดท้ายด้วย dichloromethane 25 มล. ทั้งนี้เพื่อกำจัดไขมัน สี คลอร์โรฟิลล์ ตลอดจน pigments ต่าง ๆ ที่ไม่ต้องการ ต่อจากนั้นนำมาผ่านการ clean-up เพื่อกำจัดสิ่งสกปรกที่ยังหลงเหลืออยู่

ตารางที่ 1 ปริมาณเฉลี่ยพิษตกค้างของ methomyl ในผักชนิดต่างๆ ที่ระยะเวลาเก็บเกี่ยวต่างๆ กัน

พืช	อัตราการใช้ (กรัม/ไร่)	ปริมาณพิษตกค้างที่พบ (ppm)				MRL** (ppm)
		ระยะเวลาเก็บเกี่ยว				
		ภายหลังการพ่นสารมีพิษ (วัน)				
		0	3	5	7	
กะหล่ำปลี	86.4	0.45 c*	1.33 b	2.51 b	1.40 b	5
กวางตุ้ง	86.4	3.93 a	0.38 b	0.37 b	0.48 b	-
คะน้า	86.4	0.93 a	0.78 a	0.29 a	0.10 a	-
ต้นหอม	216	1.40 a	0.24 a	0.50 a	0.74 a	0.5
บรอกโคลี	86.4	0.19 a	0.08 a	0.11 a	0.08 a	3
ผักกาดหัว	172.8	0.48 a	0.19 a	0.62 a	0.92 a	-

* ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรชนิดเดียวกันในพืชชนิดเดียวกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ เมื่อเปรียบเทียบปริมาณพิษตกค้างในระยะเวลาทำการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกัน

** MRL = maximum residue limit, FAO/WHO

โดยใช้ dichloromethane ชะ (elute) ผ่าน florisil column นำส่วนที่ผ่าน column มาลดปริมาตร โดยใช้ flash evaporator จนเกือบแห้ง แล้วปรับปริมาตรครั้งสุดท้ายด้วย methanol ประมาณ 5 มล. ก่อนนำไปตรวจวิเคราะห์ด้วยเครื่อง HPLC ซึ่งประกอบด้วย HPLC, Tracor 985 LC Master, 970 A Variable Wavelength Detector, 951 LC Pump และ TD-10 Recorder: โดยจัดสภาพหัวไปดังนี้

Column : Partisil PXS 10/25 ODS-2, reverse phase

Pressure : 1,500 PSI ; Flow Rate : 1 ml/min

Mobile phase : 2:1 methanol in water

Absorbance : .001 × 02 AUFS

Wavelength : UV 240 nm

Chart speed : 1 cm/min

ผลการทดลอง

ภายหลังจากการพ่นเมโทมิลบนผักทั้ง 6 ชนิด ดังกล่าวแล้ว จะเห็นว่าในช่วงตั้งแต่ 0-7 วัน ภายหลังการพ่นสามารถตรวจพบเมโทมิล ปริมาณระหว่าง 0.08-3.93 ppm (ตารางที่ 1) ปริมาณเมโทมิลที่พบในผักแต่ละชนิด ใน ช่วงระยะเวลาเก็บเกี่ยวอันเดียวกันมีความแตกต่างกัน ปริมาณตกค้างของเมโทมิลในคะน้า ต้นหอม บรอกโคลี และผักกาดหัว ซึ่งเก็บเกี่ยวที่ 0, 3, 5 และ 7 วัน ในพืชแต่ละชนิดไม่มีความแตกต่างกัน สำหรับกะหล่ำปลี เมโทมิลที่ตรวจพบที่ 0 วัน พบเพียง 0.45 ppm

ตารางที่ 2 ระยะเวลาการสลายตัวช่วงแรก (half-life) ของ methomyl ในผักชนิดต่าง ๆ

พืช	อัตราการสลายตัว (ppm/วัน)	Half-life* (วัน)	r
กะหล่ำปลี	-0.19	3.60	0.80
กวาดง	0.30	2.31	-0.79
คะน้า	0.17	4.16	-0.96
ต้นหอม	0.08	9.13	-0.32
บรอกโคลี	0.11	6.49	-0.74
ผักกาดหัว	-0.12	5.91	0.51

* Half-life = $\ln(05)/\text{อัตราการสลายตัวต่อวัน}$

แต่ที่ 5 วัน พบสูงสุด คือ 2.51 ppm แล้วมีแนวโน้มลดลง ซึ่งปรากฏว่าในวันที่ 7 ภายหลังจากการพ่นเมโทมิลแล้วกลับลดลงมาเป็น 1.40 ppm ส่วนผักกวาดงนั้น ปริมาณที่พบจะตรงข้ามกับกะหล่ำปลี คือที่ 0 วัน จะพบ เมโทมิลในปริมาณที่สูงกว่า ที่ 3, 5, และ 7 วัน ภายหลังจากการพ่น ซึ่งแสดงว่าเมโทมิลที่พ่นบนผักกวาดง จะทิ้งพิษตกค้างซึ่งมีแนวโน้มที่จะลดลงตามระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น การทดลองแสดงว่าเมโทมิลสลายตัวค่อนข้างช้าในผักที่นำมาทดลอง

เนื่องจากการทดลองได้กำหนดระยะเวลาเก็บเกี่ยวเป็นระยะ ๆ ภายใน 7 วัน ภายหลังจากการพ่น ซึ่งการกำหนดนี้ ได้คำนึงถึงความเป็นจริงที่เกษตรกรสามารถจะทำได้โดยทั่วไปโดยที่พืชผักไม่มีลักษณะแก่เกินความต้องการของตลาด ซึ่งจะทำให้ผลผลิตจำหน่ายไม่ได้ราคาดีเท่าที่ควร แต่การกำหนดนี้ไม่สามารถบอกได้ว่า เมโทมิลจะสลายตัวหมดได้เมื่อไร ดังนั้นจึงได้นำค่าการวิเคราะห์หาคำนวนหา การสลายตัวช่วงแรก (half-life) ของเมโทมิล ในพืชผักแต่ละชนิด เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพิจารณาหาข้อกำหนดเกี่ยวกับระยะเวลาเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมและปลอดภัยแก่เกษตรกรและประชาชน ซึ่งจะเห็นได้ว่า half-life ของเมโทมิลในพืชแต่ละชนิด ก็มีความแตกต่างกันตั้งแต่ 2-9 วัน หรือเฉลี่ยประมาณ 5 วัน (ตารางที่ 2)

การกำหนดระยะเวลาเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมและปลอดภัย ได้นำข้อมูลการตรวจวิเคราะห์มาพิจารณาพร้อมกับข้อมูลอื่น ๆ ได้แก่ ค่า maximum residue limit (MRL) ของ FAO/WHO และการศึกษา half-life ของสารมีพิษที่ต้องการศึกษา ในกรณีนี้เราทราบ MRL ของ เมโทมิลในพืชเพียง 3 ชนิด คือ กะหล่ำปลี ต้นหอม และบรอกโคลี ซึ่งเท่ากับ 5, 0.5, และ 3 ppm ตามลำดับ และขาดข้อมูลจากการทดลองซึ่งจะทำให้ทราบว่าเมโทมิล

ตารางที่ 3 ระยะเวลาเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมและปลอดภัยภายหลังจากการพ่น methomyl

พืช	ปริมาณที่ใช้ (กรัม/ไร่)	ระยะเวลาที่ควรเก็บเกี่ยว หลังจากพ่น (วัน)
กะหล่ำปลี	86.4	1
กวาดง	86.4	4
คะน้า	86.4	8
ต้นหอม	216	3
บรอกโคลี	86.4	1
ผักกาดหัว	172.8	12

หมายเหตุ: การกำหนดระยะเวลาเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมและปลอดภัย ใช้ใช้หลักเกณฑ์ดังนี้

1) ผลจากการทดลอง ในช่วง 0 (1 ชม.หลังการพ่น) ถึง 7 วัน เช่น ตารางที่ 1 ปรากฏว่า methomyl สลายตัวไม่หมดในช่วง 0-7 วัน จึงนำผลการทดลองมากำหนดระยะเวลาเก็บเกี่ยวไม่ได้

2) อาศัยการเปรียบเทียบประมาณสารมีพิษตกค้างจากงานทดลอง (ตารางที่ 1) และค่า MRL กรณี กะหล่ำปลี บรอกโคลี และต้นหอม FAO/WHO กำหนดค่า MRL เป็น 5, 3, และ 0.5 ppm ตามลำดับ ดังนั้น จากผลการทดลองจะเห็นว่า พิษตกค้างในกะหล่ำปลีและบรอกโคลี ที่ 0 วัน ต่ำกว่าค่า MRL แต่การเก็บเกี่ยวที่ 0 วัน (1 ชม.หลังการพ่น) ก็ยังไม่ถูกต้องตามการปฏิบัติ จึงแนะนำให้เก็บเกี่ยวภายหลังจากการพ่นแล้ว 1 วัน ส่วนต้นหอมเป็น 3 วัน จึงเก็บเกี่ยวได้

3) กรณีที่ไม่มีทั้งข้อ 1. 2. การพิจารณาอาศัย ค่า half-life โดยกำหนดระยะเวลาที่ปลอดภัยควรเป็น 2 เท่าของค่า half-life ดังนั้นจาก ตารางที่ 2 คะน้า, กวาดง และผักกาดหัว ควรเก็บเกี่ยวหลังพ่นยาประมาณ 4, 8, และ 12 วัน ตามลำดับ

จะสลายตัวหมดในกี่วัน ดังนั้นผักชนิดอื่น ๆ ที่เหลือเราจึงต้องอาศัยข้อมูลในการศึกษา half-life มาประกอบการพิจารณา ซึ่งผลการพิจารณากำหนดระยะเวลาเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมและปลอดภัย ได้แสดงไว้ในตารางที่ 3 ซึ่งกำหนดการเก็บเกี่ยวในแต่ละพืชก็มีความแตกต่างกัน ส่วนใหญ่จะสามารถเก็บเกี่ยวได้ในช่วง 1-5 วัน ภายหลังจากการพ่นเมโทมิลแล้ว ยกเว้น ผักคะน้า และผักกาดหัว ต้องทิ้งระยะเวลาเก็บเกี่ยวนานถึง 8 และ 12 วัน ตามลำดับ

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการทดลองนี้จะเห็นว่าเมโทมิลมีการเปลี่ยนแปลงทันทีภายหลังจากการฉีดพ่น ซึ่งจะเห็นได้จากปริมาณที่พบในช่วงระยะเวลาที่เก็บเกี่ยวต่าง ๆ กัน ในผักกวาดง ต้นหอม คะน้า และบรอกโคลี ปรากฏว่าปริมาณสูงสุดที่พบอยู่ที่ 0 วัน (1 ชม.

ภายหลังการพ่น) แต่ในผักกะหล่ำปลีกลับพบปริมาณต่ำสุดที่ 0 วัน สำหรับผักกาดหัวนั้นจะเห็นว่า เมโทมิลที่พ่นหลังจากพ่น 0 วัน และ 3 วัน มีปริมาณต่ำลงตามลำดับ แล้วกลับมีปริมาณสูงขึ้นในวันที่ 5 และ 7 ซึ่งแสดงว่าเมโทมิลสามารถเคลื่อนย้ายได้ และรากของผักกาดหัว จะเป็นที่สะสมของเมโทมิลได้ ซึ่งการทดลองครั้งนี้สอดคล้องกับการทดลองโดยใช้ radioactive methomyl ซึ่ง Impithuksa (1978) ได้ทำการศึกษามาแล้ว

การสลายตัวของเมโทมิลเกิดขึ้นที่ภายหลังการพ่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในผักกวางตุ้ง ต้นหอม คื่นหอย และบรอกโคลี แต่การสลายตัวเป็นไปอย่างช้า ๆ จากการทดลองพ่นเมโทมิลแล้ว 7 วัน ยังตรวจพบปริมาณพิษตกค้างอยู่ในระดับค่อนข้างสูง ซึ่งขัดแย้งกับการทดลองของธวัชชัย และคณะ (2521, 2522, และ 2523) ซึ่งพบว่าเมโทมิลที่ฉีดพ่นบน คื่นหอย กวางตุ้ง และกะหล่ำปลี จะสลายตัวหมดภายใน 3 วัน และผักกาดหัวสลายตัวหมดภายใน 7 วัน ภายหลังการพ่น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าระยะเวลาที่ทำการทดลองแตกต่างกัน สภาพแวดล้อม เช่น ความเข้มของแสงสว่างระยะเวลาที่ได้รับแสงสว่างต่อวัน ตลอดจนอุณหภูมิและความชื้นจะเป็นเครื่องควบคุม ทำให้การทดลองมีความแตกต่างกัน นอกจากนี้วิธีการสกัดและตรวจวิเคราะห์เมโทมิลในการทดลองครั้งนี้ ยังแตกต่างจาก 3 ปีที่ผ่านมา ซึ่งการวิเคราะห์เมโทมิลที่ผ่านมาใช้วิธี Thin layer chromatography ส่วนการวิเคราะห์ครั้งนี้ใช้ HPLC การทดลองครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าพืชผักแต่ละชนิดมีความสามารถในการรับและสะสมเมโทมิลได้แตกต่างกัน แม้ว่าจะให้ในอัตราเดียวกัน ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะว่าความแตกต่างในด้านสัณฐานและสรีรวิทยา (morphology และ physiology) ของผักแต่ละชนิดนั่นเอง

การที่ได้แนะนำระยะเวลาเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมและปลอดภัยไว้ในตารางที่ 3 นั้น ปรากฏว่าในบางพืช เช่น คื่นหอย และผักกาดหัว ซึ่งแนะนำให้เก็บเกี่ยวภายหลังการพ่นแล้ว 8 และ 12 วันนั้น ไม่ค่อยจะได้รับความสนใจเชิงการปฏิบัติ เพราะเป็นระยะเวลานานเกินไป อาจทำให้ผักแก่เกินไปหรือเน่าขายไม่ได้ราคา ดังนั้นถ้าจำเป็นต้องใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ควรเลี่ยงไปใช้สารเคมีชนิดอื่นที่มีพิษตกค้างสั้น และมีความเป็นพิษต่ำต่อสัตว์เลือดอุ่นแทน

สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองปรากฏว่าเมโทมิลเป็นสารเคมีที่มีการเปลี่ยนแปลงทันทีภายหลังการพ่นกับพืชผัก ส่วนใหญ่จะสลายตัวทำให้ปริมาณพิษตกค้างลดลงตามระยะเวลาการเก็บเกี่ยวที่เพิ่มขึ้น การสลายตัวเป็นไปอย่างช้า ๆ นานกว่า 7 วัน จึงจะสลายตัว

หมด ปริมาณที่พบในระหว่าง 0-7 วันภายหลังการพ่นจะอยู่ระหว่าง 0.08-3.93 ppm. half-life เฉลี่ยของเมโทมิลในผักที่ทดลองทั้ง 6 ชนิด เท่ากับ 5 วัน เนื่องจากเมโทมิลเป็นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีพิษร้ายแรงต่อสัตว์เลือดอุ่น การใช้จึงต้องระมัดระวังมาก ระยะเวลาเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมและปลอดภัยโดยเฉลี่ยควรจะเป็นภายหลังจากการพ่นแล้ว 5 วัน

คำนิยาม

คณะผู้ทำงานทดลองครั้งนี้ขอขอบคุณกองแผนงานและวิชาการ กรมวิชาการเกษตร ที่ได้กรุณาประเมินผลทางสถิติของการทดลองเกี่ยวกับงานวิจัยการสลายตัวของสารมีพิษในพืชผักมาโดยตลอด

เอกสารอ้างอิง

- ธวัชชัย หงษ์ตระกูล, ยัวร์ ถิวัฒน์, เสริม สิม่า, วิภา พรพิพัฒน์, พิบูลย์ บูลศรี, ศิริพันธ์ สุขมาก, ประสงค์ เล็กประเสริฐ, กองกานดา อัครเสนา, ประพันธ์ เศษาคิวค์ ณ อรุณยา, นฤมล มอนรินทร์, พงษ์ ศรีอำพันธ์, จุฑามาส ศตสุข, และประยูร ดีมา. 2521. การใช้วัตถุพิษตามความเหมาะสมในการป้องกันกำจัดศัตรูผักบางชนิด ในรายงานผลการวิจัยประจำปี 2521 สาขาวิจัยวัตถุพิษ กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร
- ธวัชชัย หงษ์ตระกูล, พิบูลย์ บูลศรี, มารศรี วงศ์ยาง, ธราทิพย์ วิวัช ยางกุล, จินตนา แสนทวีสุข, และ สมจิต บารวัฒนาโสภณ. 2522. การวิจัยการป้องกันกำจัดศัตรูผักที่เหมาะสม ก. การใช้วัตถุพิษตามความเหมาะสมในการป้องกันกำจัดศัตรูผักบางชนิด ในรายงานผลการวิจัยประจำปี 2522 สาขาวิจัยวัตถุพิษ กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร
- ธวัชชัย หงษ์ตระกูล, ศิวาภรณ์ สกุลเที่ยงตรง, พิบูลย์ บูลศรี, มุสดี ปริยานนท์, พิมลศรี ชื่นอด, พูนรัตน์ สุขอรุณ, พรรณทิพย์ ดิยพันธ์, และประยูร ดีมา. 2523. การวิจัยการป้องกันกำจัดศัตรูผักที่เหมาะสม ก. การใช้วัตถุพิษตามความเหมาะสมในการป้องกันกำจัดศัตรูผักบางชนิด ในรายงานผลการวิจัย ประจำปี 2523 สาขาวิจัยวัตถุพิษ กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร
- E.I. du Pont de Nemours and Co. 1978. Methomyl. Technical data sheet. 5 p. (Personal Communication)
- Fung, K.K.H. 1975. Determination and identification of S-methyl N-((methyl-carbamoyl)-oxy) thioacetimidate. J. Agr. Food Chem. 23 : 695
- Harvey, J., Jr. 1975. Environmental quality and safety. (Supplement) Vol.III : Metabolism of aldicarb and methomyl. F. Coulston, and F. Korte (Eds.) In Pesticides Lectures Held at the IUPAC. Third International Congress of Pesticide Chemistry, Helsinki, 3-9 July 1974. Georg Theme Publishers, Stuttgart
- Harvey, J., Jr., A.G. Jelinek, and H. Sherman. 1973. Metabolism

- of methomyl in the rat. *J. Agr. Food Chem.* 2 : 769.
- Harvey, J., Jr., and R.W. Reiser. 1973. Metabolism of methomyl in tobacco, corn, and cabbage. *J. Agr. Food Chem.* 21 : 775.
- Impithuksa, S. 1978. Movement and disappearance of ^{14}C -methomyl in radish and mustard green. Thesis for the degree of Master of Science, University of Florida. 60 p.
- Kaplan, A.M., and H. Sherman. 1977. Toxicity studies with methyl N-((methylamino)carbonyloxy) ethanimidothioate. *Toxicol. and Applied Pharmacol.* 40 : 1.
- Kuhr, R.J., and H.W. Dorough. 1976. Carbamate Insecticides: Chemistry, Biochemistry, and Toxicology. CRC Press Inc., Ohio. 301 p.
- Pease, H.L., and J.J. Kirkland. 1968. Determination of methomyl residues using microcoulometric gas chromatography. *J. Agr. Food Chem.* 16 : 554.
- Reeves, R.G., and D.W. Woodham. 1974. Gas chromatographic analysis of methomyl residues in soil, sediment, water, and tobacco utilizing the flame photometric detector. *J. Agr. Food Chem.* 22 : 76.

Degradation of Methomyl in Vegetables

Supranee Impithuksa

Pinya Chamraskul

Marasri Udomchoke

Wipa Thangnipon

Jintana Santaweessook

Prayoon Deema

Agriculture Toxicology Division

Department of Agriculture

ABSTRACT

Three different rates of methomyl (S-methyl N-(methylcarbamoylethioacotimidate) were applied on various vegetables. The amount of 86.4 g/rai was applied to cabbage, Chinese cabbage, Chinese kale, and broccoli. The other two rates of 216 and 172.8 g/rai were applied on green onion and Chinese radish, respectively. In order to determine the residue and disappearance of methomyl, an experiment was conducted by varying the time of harvest between 0, 3, 5, and 7 days following methomyl application. After harvest, the vegetables were immediately extracted with acetonitrile by using a blender, and the methomyl residue was determined using the high pressure liquid chromatography (HPLC).

Methomyl gradually disappeared. The residue was detected at the concentration of 0.08-1.40 ppm on day 7 following the application. The average half-life of methomyl was 5 days, and the recommendation for harvesting was 1, 4, 8, 3, 1, and 12 days following application for cabbage, Chinese cabbage, Chinese kale, green onion, broccoli and Chinese radish, respectively.
