

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุดปี 2556

- 1. ชุดโครงการวิจัย** : วิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
- 2. โครงการวิจัย** : การพัฒนาการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างของวัตถุอันตรายให้ถูกต้องแม่นยำตามมาตรฐานสากล
 - กิจกรรมที่1** : การพัฒนาและตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีวิเคราะห์สารพิษตกค้าง
 - กิจกรรมย่อย1.2** : พัฒนาเทคนิคการวิเคราะห์สารพาทกค้างในผัก ผลไม้และผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร
- 3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย):** การศึกษาความคงตัว (Stability) ในการเก็บรักษาสารมาตรฐานกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัส ที่อุณหภูมิต่างๆ
ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ): The Study of Retention Organophosphorus Group Standards at Various Temperatures
- 4. คณะผู้ดำเนินงาน**

หัวหน้าการทดลอง	: นายปิยะศักดิ์ อรรถบุตร	สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
ผู้ร่วมงาน	: นางสาวลมัย ชูเกียรติวัฒนา	สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
	: นางสาววิสุทธิ เชวงศรี	สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
	: นางสาวชนิตา ทองแซม	สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

Abstract

A stability of standard Organophosphorus 11 compounds including Dimethoate, Diazinon, Parathion-methyl, Pirimiphos-methyl, Chlorpyrifos, Pirimiphos-ethyl, Methidathion, Profenofos, Ethion, Triazophos and EPN by using Gas. Chromatograph (GC-FPD) was studied. Experiment 1 studied the stability of the group Organophosphorus expiration dates vary. Found that the standard of primary certain that expire over 4 years, with the % RPD > 10 as Dimethoate, Pirimiphos-ethyl, Profenofos, Ethion and Triazophos. The % RPD of Diazinon, Parathion-methyl, Pirimiphos-methyl, Chlorpyrifos, Methidathion EPN were founded less than 10 percentage. Experiment 2 intermediate standard solution stability of the storage period of 6 months period of storage temperature -20 °C has been studied. The result shown that the

Intermediate solution and the working standard Solution were % Relative response compared ≥ 90 , it are still performance for the term prescribed. Experiment 3 the stability of working standard solution with storage at -20°C and 25°C were compared by testing every week. Found that a temperature of -20°C has %RPD ≤ 10 and Various types of stability (ISO 13528) ≤ 0.012 . But at 25°C were found %RPD ≤ 10 and Various types of stability (ISO 13528) ≥ 0.012 as Methidathion, Triazophos, Dimethoate and Profenofos .

5. บทคัดย่อ

การศึกษาความคงตัว (Stability) ของสารมาตรฐานกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัส 11 ชนิด Dimethoate, Diazinon, Parathion-methyl, Pirimiphos-methyl, Chlorpyrifos, Pirimiphos-ethyl, Methidathion, Profenofos, Ethion, Triazophos และ EPN โดยใช้เทคนิค Gas Chromatograph (GC-FPD) การทดลองที่ 1 ศึกษาความคงตัวของสารมาตรฐานกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัสที่วันหมดอายุแตกต่างกัน พบว่าสารมาตรฐานที่เป็น Primary ที่มีวันหมดอายุมากกว่า 4 ปีมีค่า %RPD >10 เช่น Dimethoate, Pirimiphos-ethyl, Profenofos, Ethion และ Triazophos ส่วน Diazinon, Parathion-methyl, Pirimiphos-methyl, Chlorpyrifos, Methidathion และ EPN มี %RPD <10 การทดลอง 2 ศึกษาความคงตัวของ intermediate standard solution ที่ระยะเวลาการเก็บรักษา 6 เดือน ภายใต้อุณหภูมิ -20°C พบว่าสารมาตรฐาน intermediate standard solution มีค่า %Relative response compared ≥ 90 ดังนั้น intermediate standard มีความคงตัวที่ระยะเวลามากกว่า 6 เดือน การทดลองที่ 3 เปรียบเทียบความคงตัวของ working standard solution ที่อุณหภูมิ -20°C และ 25°C ในระยะเวลาการเก็บรักษาจนถึง 4 สัปดาห์ที่ พบว่าที่อุณหภูมิ -20°C working standard ทั้ง 11 ชนิด มีค่า %RPD ≤ 10 และ Various types of stability (ISO 13528) ≤ 0.012 แต่ที่อุณหภูมิ 25°C มีผลทำให้สารมาตรฐานบางชนิดมีค่า %RPD ≥ 10 และ Various types of stability (ISO 13528) ≥ 0.012 ได้แก่ Methidathion, Triazophos, Dimethoate และ Profenofos

6. คำนำ

การเฝ้าระวังตรวจสอบสารพิษตกค้างในผักและผลไม้เป็นสิ่งจำเป็นให้ผู้บริโภคได้รับรู้ข้อมูลเพื่อประเมินความเสี่ยงในการบริโภค ทำให้มีการตรวจสอบสินค้าเกษตรที่จะส่งออกจำหน่ายตั้งแต่การปลูก การใช้สารเคมี การเก็บเกี่ยวผลผลิตต้องปฏิบัติตามหลัก GAP และการวิเคราะห์หาสารพิษตกค้างในผักและผลไม้เพื่อให้ผู้บริโภคเกิดความมั่นใจ วิธีการวิเคราะห์หาสารพิษตกค้างราคาค่อนข้างสูงส่วนหนึ่งมาจากเทคนิคและการวิเคราะห์ที่มีความซับซ้อนและส่วนหนึ่งมาจากราคาของสารมาตรฐานมีราคาแพงต้องสั่งนำเข้ามาจากต่างประเทศ นักวิทยาศาสตร์ต้องทำการเก็บรักษาสารมาตรฐานที่อุณหภูมิ -20°C ถึงอุณหภูมิห้องตามข้อกำหนดที่ระบุในใบรับรอง ในการเตรียมสารมาตรฐานให้อยู่ในรูปสารละลายในแต่ละครั้งใช้ปริมาณสารมาตรฐานน้อยมาก จะต้องมีการระบุวันหมดอายุหลังจากที่ทำการเตรียมโดยห้องปฏิบัติการเป็นคนที่กำหนด 1 ปี ถ้าเกิดการเจือจางสารละลายมาตรฐานเป็น intermediate solution มีอายุการใช้ 6 เดือน และ Working solution มีอายุการใช้ 1 เดือน ทำให้ต้อง

เตรียมสารละลายมาตรฐาน intermediate solution และ Working solution หลายครั้ง ทำให้มีสารละลายมาตรฐานที่หมดอายุเพิ่มปริมาณมากขึ้น ในสหภาพยุโรปได้มีการทำการควบคุมคุณภาพของสารละลายมาตรฐานที่เกิดจากการเตรียมทั้ง 2 ครั้งโดยทำการเปรียบเทียบเพื่อหาความแตกต่างของสารมาตรฐานที่เพิ่งซื้อใหม่กับสารมาตรฐานที่หมดอายุ จุดมุ่งหมายของการศึกษาความคงตัวของสารมาตรฐานกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัสเพื่อเป็นยืนยันความถูกต้องของการกำหนดอายุการใช้งานของสารละลายมาตรฐานที่เหมาะสมและเป็นส่วนหนึ่งของระบบควบคุมคุณภาพของห้องปฏิบัติการ

7.วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

1. สารมาตรฐาน primary กลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัส 11 ชนิด ที่มีวันหมดอายุที่แตกต่างกัน

(ภาคผนวกตารางที่ 1)

2. สารเคมี ได้แก่ Ethyl acetate PR grade
3. เครื่องมือในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ เครื่องชั่งความละเอียด 5 ตำแหน่ง
4. เครื่องแก้วในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ volumetric flask ขนาด 5, 10 มิลลิลิตร
5. เครื่องมือตรวจวิเคราะห์ แก๊สโครมาโตกราฟ หัวตรวจวัดชนิด FPD (Flame Photometric Detector)

วิธีการ

1.เตรียมสารละลายมาตรฐาน

1.1 เตรียม Stock Standard Solution

ชั่งสารมาตรฐานออร์กาโนฟอสฟอรัส มา 0.01 กรัม ใส่ในขวดปริมาตร 10 มิลลิลิตร ปรับ

ปริมาตรด้วย Ethyl acetate PR grade ให้ถึงขีด จะได้ สารละลายมาตรฐาน ความเข้มข้น 1,000 ppm

1.2 เตรียม Intermediate Standard Solution

จากสารละลายมาตรฐานในข้อ 1.1 ดูดมา 0.25 มิลลิลิตร ใส่ในขวดปริมาตร 5 มิลลิลิตร ปรับ

ปริมาตรด้วย Ethyl acetate PR grade ให้ถึงขีด จะได้ สารละลายมาตรฐานความเข้มข้น 50 ppm

1.3 เตรียม Working Standard Solution

จากสารละลายมาตรฐานในข้อ 1.2 คูณมา 0.02 มิลลิลิตร ใส่ในขวดปริมาตร 5 มิลลิลิตร ปรับ

ปริมาตรด้วย Ethyl acetate PR grade ให้ถึงขีด จะได้ สารละลายมาตรฐานความเข้มข้น 0.2 ppm

2. ศึกษาความคงตัวของสารมาตรฐานกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัส 11 ชนิดที่วันหมดอายุแตกต่างกัน
3. ศึกษาความคงตัวของ Internal Standard Solution ที่ระยะเวลาการเก็บรักษา 6 เดือน
4. ศึกษาความคงตัวของ Working Standard ที่ระยะเวลาในการเก็บรักษาต่างๆจนถึง 1 เดือนที่อุณหภูมิ -20°C และ 25°C
5. การตรวจวิเคราะห์ด้วยเครื่อง GC-FPD

สภาวะเครื่อง GC-FPD

Column DB-5

Inject mode splitless

Oven : initial Temp. 100°C hold 1 min , $20^{\circ}\text{C}/\text{min}$ to 200°C , hold 5 min,

$15^{\circ}\text{C}/\text{min}$ to 250°C , hold 10 min

Run Time 24.33 min

6. การคำนวณ

6.1 %RPD (Relative percent difference)

$$\%RPD = \frac{\text{area สารมาตรฐานใหม่} - \text{area สารมาตรฐานเก่า} \times 100}{(\text{area สารมาตรฐานใหม่} + \text{area สารมาตรฐานเก่า})/2}$$

6.2 Horwitz Equation

$$RSDp = 2^{(1-0.5\log C)}$$

C = fractional concentration

ตัวอย่างการคำนวณ

$$\text{Mean} = 0.2 \text{ mg/kg}$$

$$C = 0.0000002$$

$$\log C = -6.698970004$$

$$0.5\log C = -3.349$$

$$1-0.5\log C = 4.349$$

$$2(1-0.5\log C) = 20.385$$

$$\%RSDp = SDp \times 100/\text{mean}$$

$$SDp = RSDp \times \text{mean}/100$$

$$SDp = 0.041$$

$$0.3SDp = 0.012$$

$$SD = 0.012$$

$$\text{mean}-2SD = 0.175$$

$$\text{mean}+2SD = 0.224$$

-ระยะเวลา

ตุลาคม 2555-กันยายน 2556

-สถานที่ดำเนินการ ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยสารพิษตกค้าง กลุ่มวิจัยวัตถุมีพิษการเกษตร

สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

1) ศึกษาความคงตัวของสารมาตรฐานกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัส 11 ชนิด ที่มีวันหมดอายุที่แตกต่างกัน ตั้งแต่ปี 2003-2015 จากผลการทดลอง พบว่าสารบางชนิดมีค่า $\%RPD > 10$ (ภาคผนวกตารางที่ 2) เช่น Dimethoate, Pirimiphos-methyl, Pirimiphos-ethyl, Profenofos, , Ethion และ Triazophos

2) ศึกษาความคงตัวของ Intermediate Standard Solution ที่ระยะเวลาการเก็บรักษา 6 เดือน ภายใต้ อุณหภูมิ -20°C โดยทำการทดสอบทุกเดือน พบว่าในระยะเวลา 6 เดือนมีค่า $\% \text{Relative response compare}$ มากกว่าร้อยละ 90 แสดงว่าสารมาตรฐาน Intermediate solution ที่เตรียมตั้งแต่เดือนมีนาคม 2556 ยังคงมี ประสิทธิภาพเหมือนการเตรียม สารมาตรฐาน Intermediate solution ใหม่ (ภาคผนวกตารางที่ 3)

3) ศึกษาความคงตัวของ Working Standard Solution ที่ระยะเวลาการเก็บรักษา 4 สัปดาห์ ภายใต้

อุณหภูมิ -20 °C พบว่าสารมาตรฐานกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัส 11 ชนิด มีค่า %RPD น้อยกว่าร้อยละ 10 และนำสถิติ Various types of stability (ISO 13528)เข้ามาพิจารณาเพื่อยืนยันผลการทดลอง พบว่า มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.3SDp, (0.3SDp = 0.012) ดังนั้นการเตรียม Working Standard Solution การเก็บรักษาภายใต้ อุณหภูมิ -20 °C มีระยะเวลาการใช้งานมากกว่า 4 สัปดาห์ (ภาคผนวกตารางที่ 4)

4) ศึกษาความคงตัวของ Working Standard Solution ที่ระยะเวลาการเก็บรักษา 4 สัปดาห์ ภายใต้ อุณหภูมิ 25 °C พบว่าสารมาตรฐาน Methidathion, Triazophos, Dimethoate และ Profenofos มีค่า %RPD มากกว่าร้อยละ 10 และ มีค่า Various types of stability (ISO 13528) มีค่ามากกว่า 0.3SDp, (0.3SDp = 0.012) ดังนั้นอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาสารมาตรฐานในรูปของสารละลายมีผลทำให้ความคงตัวของสารมาตรฐานบางชนิดมีระยะเวลาในการใช้งานลดลง เช่น Methidathion และ Triazophos มีอายุการใช้งาน 1 สัปดาห์ Dimethoate มีอายุการใช้งาน 2 สัปดาห์ Profenofos มีอายุการใช้งาน 3 สัปดาห์ ส่วน Parathion-methyl, Pirimiphos-methyl, Chlorpyrifos, Pirimiphos-ethyl, Ethion, และ EPN มีอายุการใช้งานมากกว่า 4 สัปดาห์ (ภาคผนวกตารางที่ 5)

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

1. การศึกษาความคงตัวของสารมาตรฐานกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัส 11 ชนิด พบว่าสารมาตรฐานที่เป็น Primary บางชนิดที่มีวันหมดอายุมากกว่า 5 ปีมีค่า %RPD >10 เช่น Profenofos, Triazophos, Dimethoate, Pirimiphos-methyl, Pirimiphos-ethyl, และ Ethion ไม่ควรนำมาใช้ ส่วน Diazinon, Parathion-methyl, Pirimiphos-methyl, Chlorpyrifos, Methidathion และ EPN มี %RPD <10 อาจจะมีการนำกลับมาใช้และเปรียบเทียบกับสารมาตรฐานที่ยังไม่หมดอายุ

2. ศึกษาความคงตัวของ intermediate standard solution ที่ระยะเวลาการเก็บรักษา 6 เดือน ภายใต้ อุณหภูมิ -20°C พบว่าในระยะเวลา 6 เดือนสารมาตรฐาน intermediate solution ที่เตรียมเดือนมีนาคม 2556 ยังคงมีประสิทธิภาพเหมือนการเตรียม สารมาตรฐาน Intermediate solution ใหม่

3. ศึกษาความคงตัวของ working standard solution ที่ระยะเวลาในการเก็บรักษา 4 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ -20 °C พบว่าสารมาตรฐานที่ได้เตรียมเป็น Working Standard Solution มีระยะเวลาการเก็บรักษาและใช้งานโดยยังคงประสิทธิภาพของสารมาตรฐานไว้ ไม่เกิน 1 เดือน โดยการนำเอาสถิติ Various types of stability (ISO 13528) และ %RPD มาประมวลผลพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

4. ศึกษาความคงตัวของ Working Standard Solution ที่ระยะเวลาในการเก็บรักษา 4 สัปดาห์ ที่ อุณหภูมิ 25 °C พบว่าสารมาตรฐาน Methidathion, Triazophos, Dimethoate และ Profenofos มีค่า %RPD มากกว่าร้อยละ 10 และ มีค่า Various types of stability (ISO 13528) มีค่ามากกว่า 0.3SDp, (0.3SDp = 0.012) เช่น Methidathion และ Triazophos มีอายุการใช้งาน 1 สัปดาห์ Dimethoate มีอายุการ

ใช้งาน 2 สัปดาห์ Profenofos มีอายุการใช้งาน 3 สัปดาห์ ส่วน Parathion-methyl, Pirimiphos-methyl, Chlorpyrifos, Pirimiphos-ethyl, Ethion, และ EPN มีอายุการใช้งานมากกว่า 4 สัปดาห์

ทุกปัจจัยที่ได้ทำการศึกษาความคงตัวของสารมาตรฐาน ควรจะมีการเพิ่มระยะเวลาในการศึกษาให้นานขึ้นมากกว่า 1 ปี

10. การนำผลงานไปใช้ประโยชน์

1. ใช้เป็นเอกสารอ้างอิงในระบบตรวจสอบคุณภาพของ ISO/IEC 17025 ในวิธีการเตรียมสารละลายมาตรฐานเพื่อกำหนดอายุการใช้งานและการเก็บรักษา

2. เป็นการศึกษาเพื่อต้องการลดปริมาณขยะสารเคมีที่จะต้องทำลายและลดค่าใช้จ่ายในการกำจัดขยะสารเคมี

3. เสนอผลงานวิจัยเพื่อให้ผู้สนใจนำไปใช้ประโยชน์

เอกสารอ้างอิง

DC-SANCO. 2013. General Protocol for EU Proficiency tests for Pesticide Residue in food and feed. European Union, Health and Consumer Protection directorate General.

Horwitz, W. and Alibert, R. 2006. The Horwitz ratio (Horrat) : a useful index of method performance with respect to precision. Journal of AOAC International. 89, 4, 2006, 1095-1108.

ISO Guide 35. 2006. Reference materials-General and Statistical principles for certification. International Organization for Standardization (ISO), Geneva, Switzerland.

ISO 13528. 2005. Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons.

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 รายชื่อสารมาตรฐานกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัส 11 ชนิด ที่มีวันหมดอายุแตกต่างกัน

Batch	compound	Trade name	EXP. Date	LOT No.	%purity
A	dimethoate	Dr.Ehrenstorfer	2007	20711	99.5
B	dimethoate	Dr.Ehrenstorfer	2010	60725	99.0
C	dimethoate	Dr.Ehrenstorfer	2014	00930	98.5
A	diazinon	CHEM SERVICE	2003	241-49B	99.5
B	diazinon	Dr.Ehrenstorfer	2006	30612	97.5

C	diazinon	Dr.Ehrenstorfer	2014	90907	95.5
A	parathion-m	Accustandard	2007	102400MT-AC	98.1
B	parathion-m	Dr.Ehrenstorfer	2008	20920	98.5
C	parathion-m	Dr.Ehrenstorfer	2013	90908	98.5
A	pirimiphos-m	CHEM SERVICE	2003	241-128A	99.5
B	pirimiphos-m	Dr.Ehrenstorfer	2007	30115	99.0
C	pirimiphos-m	Dr.Ehrenstorfer	2014	01011	99.5
A	chlorpyrifos	CHEM SERVICE	2004	241-54B	99.5
B	chlorpyrifos	Dr.Ehrenstorfer	2006	20308	98.5
C	chlorpyrifos	Dr.Ehrenstorfer	2015	10307	98.0
B	pirimiphos-e	Dr.Ehrenstorfer	2009	50518	98.5
C	pirimiphos-e	Dr.Ehrenstorfer	2015	00617	98.5
A	methidathion	CHEM SERVICE	2003	229-100B	99.1
B	methidathion	Dr.Ehrenstorfer	2008	31007	98.2
C	methidathion	Dr.Ehrenstorfer	2015	91118	98.5
A	profenofos	Accustandard	2005	010302-LB-AC	95.6
B	profenofos	Dr.Ehrenstorfer	2010	60317	98.0
C	profenofos	Dr.Ehrenstorfer	2014	00413	92.0
A	ethion	Dr.Ehrenstorfer	2006	20611	96.0
B	ethion	Dr.Ehrenstorfer	2009	50523	96.5
C	ethion	Dr.Ehrenstorfer	2014	10830	98.8
B	triazophos	Accustandard	2007	502004MT-AC	97.6
C	triazophos	Dr.Ehrenstorfer	2013	91105	81.0
A	EPN	Dr.Ehrenstorfer	2006	10724	95.0
B	EPN	Dr.Ehrenstorfer	2010	60720	98.5
C	EPN	Dr.Ehrenstorfer	2013	01222	99.0

ตารางที่ 2 แสดง % PRD จากการเปรียบเทียบ area ของสารมาตรฐานกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัส 11 ชนิด

ที่มีวันหมดอายุที่แตกต่างกัน

compound	BATCH	EXP. Date	concentration (ppm) of mean	%RPD	concluded
----------	-------	-----------	-----------------------------------	------	-----------

Dimethoate	C	2014	0.200		
	B	2010	0.185	8	Stable
	A	2007	0.176	13	Not
Diazinon	C	2014	0.200		
	B	2006	0.210	2	Stable
	A	2003	0.196	5	Stable
Parathion methyl	C	2013	0.200		
	B	2008	0.207	1	Stable
	A	2007	0.192	4	Stable
Pirimiphos methyl	C	2014	0.200		
	B	2007	0.222	5	Stable
	A	2003	0.210	11	Not
Chlorpyrifos	C	2015	0.200		
	B	2006	0.212	1	Stable
	C	2004	0.197	6	Stable
Pirimiphos ethyl	C	2015	0.200		
	B	2009	0.223	11	Not
Methidathion	C	2015	0.200		
	B	2008	0.209	1	Stable
	A	2004	0.198	4	Stable
Profenofos	C	2014	0.200		
	B	2010	0.178	12	Not
	A	2005	0.104	63	Not
Ethion	C	2014	0.200		
	B	2009	0.207	4	Stable
	A	2006	0.180	11	Not
Triazophos	C	2013	0.200		
	B	2007	0.163	21	Not
EPN	C	2013	0.200		
	B	2010	0.204	0	Stable
	A	2006	0.200	2	Stable

หมายเหตุ : %RPD ≤ 10 (DG-SANGO,2013)

ตารางที่ 3 แสดง % RPD จากการเปรียบเทียบ area ของสารมาตรฐานกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัส 11 ชนิด
ระยะเวลาการเก็บรักษา 6 เดือน ภายใต้อุณหภูมิ -20°C

Compound	Relative response compared with t=0 (%)						Final concluded stability
	t=1 months	t=2 months	t=3 months	t=4 months	t=5 months	t=6 months	
Dimethoate	100	98	97	98	96	94	≥ 6 months
Diazinon	99	98	99	100	98	99	≥ 6 months
Parathion-methyl	100	98	99	97	98	98	≥ 6 months
Pirimiphos-methyl	99	98	100	100	98	100	≥ 6 months
Chlorpyrifos	100	99	100	100	98	99	≥ 6 months
Pirimiphos-ethyl	100	99	99	100	98	99	≥ 6 months
Methidathion	100	98	100	100	96	95	≥ 6 months
Profenofos	100	99	99	99	95	96	≥ 6 months
Ethion	100	97	100	98	97	97	≥ 6 months
Triazophos	100	100	100	98	93	99	≥ 6 months
EPN	100	98	100	98	96	99	≥ 6 months

หมายเหตุ %Relative response compare ≥ 90

ตารางที่ 4 แสดงการศึกษาความคงตัวของ Working Standard ระยะเวลาการเก็บรักษา 4 สัปดาห์ ภายใต้
อุณหภูมิ -20°C

Compound	t=1 weeks		t=2 weeks		t=3 weeks		t=4 weeks		Final concluded Stability
	%RPD	ISO13528	%RPD	ISO13528	%RPD	ISO13528	%RPD	ISO13528	
Dimethoate	0	0.001	0	0.000	3	0.007	4	0.009	≥ 4 weeks
Diazinon	0	0.001	0	0.000	0	0.001	2	0.003	≥ 4 weeks
Parathion-m	4	0.009	0	0.000	6	0.012	1	0.003	≥ 4 weeks
Pirimiphos-m	4	0.008	0	0.000	2	0.004	6	0.011	≥ 4 weeks
Chlorpyrifos	1	0.001	0	0.000	1	0.001	0	0.001	≥ 4 weeks
Pirimiphos-e	1	0.001	0	0.000	2	0.003	1	0.001	≥ 4 weeks
Methidathion	2	0.004	0	0.000	4	0.008	4	0.008	≥ 4 weeks
Profenofos	3	0.007	0	0.000	1	0.002	5	0.009	≥ 4 weeks
Ethion	6	0.012	0	0.000	0	0.001	6	0.012	≥ 4 weeks
Triazophos	1	0.003	0	0.000	1	0.001	3	0.006	≥ 4 weeks
EPN	3	0.005	0	0.000	4	0.009	2	0.003	≥ 4 weeks

หมายเหตุ ISO 13528 ≤ 0.3SDp , (0.3SDp = 0.012)

%RPD ≤ 10

ตารางที่ 5 แสดงการศึกษาความคงตัวของ Working Standard ระยะเวลาการเก็บรักษา 4 สัปดาห์ ภายใต้อุณหภูมิ 25°C

อุณหภูมิ 25°C

Compound	t=1 weeks		t=2 weeks		t=3 weeks		t=4 weeks		Final concluded Stability
	%RPD	ISO13528	%RPD	ISO13528	%RPD	ISO13528	%RPD	ISO13528	
Dimethoate	1	0.002	9	0.009	15	0.027	14	0.025	2 weeks
Diazinon	0	0.000	3	0.006	2	0.005	4	0.009	≥ 4 weeks
Parathion-m	3	0.007	6	0.012	2	0.004	0	0.000	≥ 4 weeks
Pirimiphos-m	2	0.004	1	0.002	6	0.012	2	0.005	≥ 4 weeks
Chlorpyrifos	3	0.006	6	0.012	4	0.009	2	0.004	≥ 4 weeks
Pirimiphos-e	3	0.005	6	0.012	2	0.004	4	0.008	≥ 4 weeks
Methidathion	1	0.002	22	0.048	32	0.076	13	0.025	1 weeks
Profenofos	5	0.001	6	0.005	10	0.011	11	0.022	3 weeks
Ethion	6	0.011	3	0.006	5	0.009	6	0.011	≥ 4 weeks
Triazophos	5	0.010	27	0.062	22	0.050	15	0.028	1 weeks
EPN	4	0.007	6	0.011	2	0.004	6	0.012	≥ 4 weeks

หมายเหตุ ISO 13528 ≤ 0.3SDp (0.3SDp = 0.012)

%RPD ≤ 10