

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. **ชุดโครงการวิจัย** : วิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
2. **โครงการวิจัย** : การศึกษาความรุนแรงของผลกระทบและการเฝ้าระวังสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีพิษร้ายแรงหรือมีความคงทนในสภาพแวดล้อม
- กิจกรรม** : การเฝ้าระวังคุณภาพของผลิตภัณฑ์วัตถุมีพิษการเกษตรและสารธรรมชาติ
- กิจกรรมย่อย** : การเฝ้าระวังคุณภาพของผลิตภัณฑ์วัตถุมีพิษการเกษตร
3. **ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย)** : การศึกษาคุณภาพผลิตภัณฑ์สารกำจัดแมลง chlopyrifos, cypermethrin, dimethoate, malathion, profenofos จากร้านค้าสารเคมีเกษตรในเขตรับผิดชอบ สวพ.5
- ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ)**: Study on The Quality of Pesticide Products : chlopyrifos, cypermethrin, dimethoate, malathion and profenofos from Retailing Stores in Office of Agricultural and Development Region 5 Area
4. **คณะผู้ดำเนินงาน**
- | | | |
|------------------------|----------------------------|------------------------------------|
| หัวหน้าการทดลอง | : นางมณฑาทิพย์ อรุณวารกรณ์ | สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 |
| ผู้ร่วมงาน | : นางกัญญารัตน์ เต็มปิยพล | สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 |
| | : นางสาวจิราภา เมืองคล้าย | สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 |

5. บทคัดย่อ

การศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์สารกำจัดแมลง chlopyrifos, cypermethrin, dimethoate, malathion และ profenofos จากร้านค้าสารเคมีการเกษตรในเขตรับผิดชอบ สวพ. 5. ในปี 2557-2558 โดยการตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารออกฤทธิ์ ตามเกณฑ์กำหนดของ FAO ตรวจสอบโดยใช้วิธีตาม CIPAC Handbook ใช้เครื่อง Gas Liquid Chromatography (GLC) หัวตรวจวัดชนิด Flame Ionization พบว่า สารกำจัดแมลง chlopyrifos จำนวน 75 ตัวอย่าง dimethoate จำนวน 10 ตัวอย่าง malathion จำนวน 4 ตัวอย่าง malathion จำนวน 4 ตัวอย่าง และ profenofos จำนวน 20 ตัวอย่าง ได้มาตรฐานทุกตัวอย่าง ส่วน Cypermethrin จำนวน 82 ตัวอย่าง พบผิดมาตรฐาน จำนวน 2 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 3.6 ส่วนการตรวจวิเคราะห์ค่า pH พบว่า ตัวอย่างมีค่า pH อยู่ในช่วง 3.06-7.49 และผลการวิเคราะห์การเกิด Emulsion พบว่า ทุกตัวอย่างไม่เกิด Emulsion

Study on the Quality of pesticide formulations (chlorpyrifos, cypermethrin, dimethoate, malathion and profenofos) from detrailling stores in OARD 5 area during 2014-2015. Considering the quality of the pesticide formulations by analysis of active ingredients according to FAO specification. The method of analysis used were followed CIPAC Handbooks. The equipment

รหัสการทดลอง 03-06-57-05-01-01-57

used were Gas Liquid Chromatograph (GLC) with flame ionization detector. The results showed that chlorpyrifos 75 samples, dimethoate 10 samples, malathion 4 samples and profenofos 20 samples were in good quality. Cypermethrin 2 of 82 samples (3.6%) were in substandard. The most of samples have pH during 3.06-7.49 and emulsification complied with FAO specification

6. คำนำ

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โดยกรมวิชาการเกษตรเป็นผู้ดูแลและรับผิดชอบในการควบคุมวัตถุอันตรายทางการเกษตร ตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ.2535 ซึ่งขณะนี้กรมวิชาการเกษตรจัดสรรป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ดูแลอยู่เป็นวัตถุอันตรายชนิดที่ 3 และ 4 ซึ่งชนิดที่ 3 สารเหล่านี้ต้องผ่านระบบการขึ้นทะเบียนเพื่อประเมินคุณสมบัติและความปลอดภัยในการใช้ ส่วนชนิดที่ 4 ห้ามมีไว้ในครอบครอง ห้ามผลิต และห้ามจำหน่าย ปัจจุบันการจำหน่ายสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชมีมากมายหลายชนิด และเป็นที่ต้องการใช้ของเกษตรกร ซึ่งอาจก่อให้เกิดปัญหาการปลอมปน หรือการผลิตที่ไม่ได้มาตรฐาน เพื่อควบคุมคุณภาพปริมาณสารออกฤทธิ์ให้ตรงกับปริมาณที่ระบุไว้บนฉลาก ซึ่งมีรายการทดสอบ และวิธีวิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น สารออกฤทธิ์ (Active ingredient), ความเป็นกรด (Acidity as H₂SO₄), ความเป็นด่าง (Alkalinity as NaOH) ค่ากรด-ด่าง (pH range), ความคงทนของฟอง (Persistent foam), การเปียกน้ำ (Wettability) เป็นต้น การศึกษาคุณภาพของสารกำจัดแมลง chlorpyrifos, cypermethrin, dimethoate, malathion และ profenofos โดยมีการสุ่มเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุที่มีพิษการเกษตรจากร้านค้าสารเคมีการเกษตรในเขตรับผิดชอบ สวพ 5. แล้วนำผลการตรวจวิเคราะห์ไปเป็นข้อมูลและแนวทางแก้ไข และปฏิบัติตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ.2535 เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพมาตรฐานตามที่ฉลากระบุ

7. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์และสารเคมี

1. เครื่อง Gas Liquid Chromatography (GLC) ยี่ห้อ Agilent Technologies รุ่น 7890 มีตัวตรวจจับชนิด Flame Ionization (FID)
2. เครื่อง pH meter
3. เครื่องวัดความถ่วงจำเพาะ
4. เครื่องชั่งละเอียด 4 ตำแหน่ง
5. Ultrasonic bath

6. สารมาตรฐานที่มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 90.0%
7. acetone AR grade
8. Deionized water
9. Standard water D
10. Volumetric flask (class A) ผ่านการสอบเทียบ ขนาด 10, 25, 50 ml
11. กระจกตวงขนาด 100 ml พร้อมจุก ปริมาตรระหว่างขีด 100 ml ถึงปลายจุกอยู่ระหว่าง 35-40 ml
12. กระจกตวงขนาด 5 ml

- วิธีการ

1. การตรวจสอบปริมาณสารออกฤทธิ์

1.1 การเตรียมสารละลายมาตรฐาน

เตรียมสารละลายมาตรฐานให้มีความเข้มข้นประมาณ 1 mg/ml โดยชั่งสารมาตรฐาน $S \pm 2$ mg จำนวน 2 ซ้ำ (C_A, C_B) ลงใน volumetric flask ขนาด 10 ml ละลายด้วย acetone ปริมาตร 5 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน ด้วย ultrasonic bath ประมาณ 5 นาที ปล่อยให้สารละลายปรับตัวที่อุณหภูมิห้อง ปรับปริมาตรให้เป็น 10 มิลลิลิตร ด้วย acetone เขย่าให้เข้ากัน แบ่งใส่ขวด vial ขนาด 2 มิลลิลิตร นำไปฉีดเข้าเครื่อง GC

1.2 การเตรียมสารละลายตัวอย่าง

เตรียมสารละลายตัวอย่างตามเปอร์เซ็นต์ที่ระบุให้มีความเข้มข้นประมาณ 1 mg/ml โดยชั่งสารตัวอย่างให้มีปริมาณสาร $W \pm 2$ mg จำนวน 3 ซ้ำ (S_A, S_B, S_C) ลงในขวดวัดปริมาตรขนาด 25 ml ละลายด้วย acetone ปริมาตร 15 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันด้วย ultrasonic bath 5 นาที ปล่อยให้สารละลายปรับตัวที่อุณหภูมิห้อง ปรับปริมาตรให้เป็น 25 มิลลิลิตร ด้วย acetone เขย่าให้เข้ากัน แบ่งใส่ขวด vial ขนาด 2 มิลลิลิตร นำไปฉีดเข้าเครื่อง GC

1.3 การเตรียมสารละลาย control sample

ดำเนินการตามข้อ 2 จำนวนอย่างน้อย 2 ซ้ำ

1.4 การปรับตั้งสภาวะเครื่อง GLC

Column : Capillary, HP-5 (5% Phenyl methyl siloxane)

30 m. x 0.32 mm.(id), 0.25 μ m, film thickness

Split injection Volume : 1 μ l

Detector : Flame Ionization

ตารางที่ 1 แสดงการปรับตั้งสภาวะเครื่อง GLC

Item	Temperature		
	Injection port	Colum oven	Detector
chlopyrifos	260	240	260
cypermethrin	270	220	270

dimethoate	280	210	280
malathion	250	210	250
profenofos	270	260	270

Gas flow rate Helium (carrier) : 2.0ml/min, Hydrogen : 30 ml/min, Air : 300 ml/min,
Nitrogen : 30 ml/min

1.5 การตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือ

ตรวจสอบโดยการฉีดสารละลายมาตรฐาน (CA) เข้าเครื่องหลาย ๆ ซ้ำ จนกระทั่ง peak area หรือ peak high มีค่า % RSD ต่างกันไม่เกิน 1% และ % RPD ของสารละลายมาตรฐาน (CA และ CB) ต่างกันไม่เกิน 3%

1.6 ฉีดสารละลาย control sample ที่ทราบปริมาณสารออกฤทธิ์แน่นอน ควบคุมกับตัวอย่างที่ต้องการวิเคราะห์ทุกครั้ง เทียบผลใหม่กับผลเดิม

1.7 การพิจารณาค่าความแตกต่างของผลการวิเคราะห์

กำหนดเกณฑ์การยอมรับตาม FAO-Specifications แสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2 เกณฑ์การยอมรับตาม FAO-Specifications

% Content	Tolerance
0 - 2.5	± 15 % of content (liquid sample) ± 25 % of content (solid sample)
มากกว่า 10 - 2.5	± 10 % of content
มากกว่า 25 - 10	± 6 % of content
มากกว่า 50 - 25	± 5 % of content
มากกว่า 50	± 2.5 %

1.8 การคำนวณปริมาณสารออกฤทธิ์ในผลิตภัณฑ์วัตถุมีพิษการเกษตร

โดยการคำนวณสารละลายตัวอย่างเทียบกับความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานแบบ single-point calibration ด้วยวิธี external standardization จากโปรแกรมของเครื่องมือ หรือ คำนวณจากสูตรดังนี้

$$\text{คำนวณค่า response factor (f) จากสูตร} \quad f = \frac{S \times P}{H_s}$$

2. ตรวจวิเคราะห์ค่า pH

3. ตรวจการเกิด Emulsion ของสารสูตร EC

- เวลาและสถานที่

เวลา เริ่มต้น ตุลาคม 2556 สิ้นสุด กันยายน 2558

สถานที่ ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

การศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์สารกำจัดแมลง chlorpyrifos, cypermethrin, dimethoate, malathion, และ profenofos จากร้านค้าสารเคมีเกษตรในเขตรับผิดชอบ สวพ5. ในปีงบประมาณ 2557 – 2558 โดยการตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารออกฤทธิ์ ตามเกณฑ์กำหนดของ FAO ตรวจสอบโดยใช้วิธีตาม CIPAC Handbook ใช้เครื่อง Gas Liquid Chromatography (GLC) หัวตรวจวัดชนิด Flame Ionization จากตัวอย่างทั้งสิ้น 170 ตัวอย่าง แบ่งเป็น chlorpyrifos 40% EC จำนวน 50 ตัวอย่าง chlorpyrifos + cypermethrin 50+5% EC จำนวน 25 ตัวอย่าง cypermethrin 10% EC จำนวน 20 ตัวอย่าง cypermethrin 25% EC จำนวน 1 ตัวอย่าง cypermethrin 35% EC จำนวน 36 ตัวอย่าง dimethoate 40% EC จำนวน 10 ตัวอย่าง malathion 57% EC จำนวน 4 ตัวอย่าง malathion 83% EC จำนวน 4 ตัวอย่าง และ profenofos 50% EC จำนวน 20 ตัวอย่าง

เมื่อนำมาวิเคราะห์ปริมาณสารออกฤทธิ์ พบว่า chlorpyrifos จำนวน 75 ตัวอย่าง (chlorpyrifos 40% EC จำนวน 50 ตัวอย่าง chlorpyrifos 50% EC จำนวน 25 ตัวอย่าง) ได้มาตรฐาน จำนวน 75 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 100 cypermethrin จำนวน 82 ตัวอย่าง (cypermethrin 5% EC จำนวน 25 ตัวอย่าง cypermethrin 10% EC จำนวน 20 ตัวอย่าง cypermethrin 25% EC จำนวน 1 ตัวอย่าง และ cypermethrin 35% EC จำนวน 36 ตัวอย่าง) ได้มาตรฐาน จำนวน 80 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 97.6 และผิดมาตรฐาน จำนวน 2 ตัวอย่าง ได้แก่ cypermethrin 10 % W/V EC และ cypermethrin 35 % W/V EC ชนิดละ 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 2.4 ซึ่งตัวอย่างที่ไม่ผ่านอาจเกิดจากการจัดเก็บของผู้ประกอบการที่ไม่ถูกต้องเช่น เก็บในที่แสงแดดส่องถึง หรือในห้องที่ร้อนชื้น ทำให้เกิดการเสื่อมสภาพได้ ส่วน dimethoate 40% EC จำนวน 10 ตัวอย่าง malathion 57% EC จำนวน 4 ตัวอย่าง malathion 83% EC จำนวน 4 ตัวอย่าง และ profenofos 50% EC จำนวน 20 ตัวอย่าง ได้มาตรฐานทุกตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 100 ส่วนการตรวจวิเคราะห์ค่า pH พบว่า ตัวอย่างมีค่า pH อยู่ในช่วง 3.06-7.49 และผลการวิเคราะห์การเกิด Emulsion พบว่า ไม่เกิด Emulsion

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร chlorpyrifos, cypermethrin, dimethoate, malathion และ profenofos ที่วางจำหน่ายในร้านค้าสารเคมีเกษตร โดยมีการสุ่มเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุที่มีพิษการเกษตร พบว่า ส่วนมากเป็นผลิตภัณฑ์วัตถุที่มีพิษการเกษตรที่มีคุณภาพดี อาจเนื่องจากกรม

วิชาการเกษตรได้จัดทำโครงการร้านจำหน่ายปัจจัยการผลิตทางการเกษตรที่มีคุณภาพ หรือร้าน Q Shop ขึ้น ทำให้สามารถควบคุมคุณภาพของสารให้ยู่ได้มาตรฐานตาม พรบ. วัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 และเกษตรกรได้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ ซึ่งควรมีการตรวจสอบอย่างต่อเนื่องและครอบคลุมผลิตภัณฑ์วัตถุมีพิษการเกษตรที่วางจำหน่ายในร้านค้าสารเคมีเกษตร

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

เผื่อระวังคุณภาพของผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร chlorpyrifos, cypermethrin, dimethoate, malathion และ profenofos ให้ได้มาตรฐานตาม พรบ. วัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 และเกษตรกรได้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ

11. คำขอบคุณ

ขอขอบคุณนักวิทยาศาสตร์ นักวิชาการเกษตร และคนงานทดลองการเกษตร กลุ่มวิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 ทุกท่านที่ช่วยให้งานวิจัยลุล่วงไปด้วยดี

12. เอกสารอ้างอิง

CIPAC Handbook, Vol 1C, 1985. Analysis of Technical and Formulated Pesticides. Compiled by J.F. Lovett, A. Martijn and H.H. Povlsen. Collaborative International Pesticides Analytical Council Limited.

CIPAC Handbook, Vol H, 1998. Analysis of Technical and Formulated Pesticides. Editors W. Dobrat and A. Martijn, assisted by A.R.C. Hill member of Publication Committee of CIPAC. Collaborative International Pesticides Analytical Council Limited.

CIPAC Handbook, Vol K, 2003. Analysis of Technical and Formulated Pesticides. Editors W. Dobrat and A. Martijn. Collaborative International Pesticides Analytical Council Limited.

13. ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 วิธีวิเคราะห์วัตถุอันตรายทางการเกษตร

ชื่อวัตถุอันตรายทางการเกษตร	วิธีการวิเคราะห์
chlorpyrifos	CIPAC 1C
cypermethrin	CIPAC 1C
dimethoate	CIPAC H
malathion	CIPAC K

profenofos	CIPAC H
------------	---------

ตารางผนวกที่ 2 เกณฑ์คลาดเคลื่อนของเปอร์เซ็นต์สารออกฤทธิ์ในวัตถุอันตรายตามมาตรฐานองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ

ชื่อวัตถุอันตราย	เปอร์เซ็นต์สารออกฤทธิ์	เกณฑ์กำหนด	เกณฑ์ที่ยอมรับ
chlorpyrifos	40	+/-5%AI	38.0-42.0
chlorpyrifos	50	+/-2.5%	47.5-52.5
cypermethrin	5	+/-10% AI	4.5-5.5
cypermethrin	10	+/-10%AI	9.0-11.0
cypermethrin	35	+/-5%AI	33.3-36.7
dimethoate	40	+/-5%AI	38.0-42.0
malathion	57	+/-2.5%	54.5-59.5
malathion	83	+/-2.5%	80.5-85.5
profenofos	50	+/-2.5%	47.5-52.5

ที่มา : FAO Guidelines to Acceptable Tolerance, 1971.

ตารางผนวกที่ 3 ผลการวิเคราะห์ปริมาณสารออกฤทธิ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร ประจำปีงบประมาณ 2557-2558

สารกำจัดแมลง	%สารออกฤทธิ์	จำนวนตัวอย่าง	ได้มาตรฐาน	ผิดมาตรฐาน
chlorpyrifos	40 (EC)	50	50	0
cypermethrin	10 (EC)	20	19	1
cypermethrin	25 (EC)	1	1	0
cypermethrin	35 (EC)	36	35	1
chlorpyrifos+cypermethrin	50+5 (EC)	25	25	0
dimethoate	40 (EC)	10	10	0
malathion	57 (EC)	4	4	0
malathion	83 (EC)	4	4	0
profenofos	50 (EC)	20	20	0
รวม		170	168	2