

## รายงานผลงานเรื่องเติมการทดลองที่สิ้นสุด

-----

1. **ชุดโครงการวิจัย** : วิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร  
2. **โครงการวิจัย** : การศึกษาความรุนแรงของผลกระทบและการเฝ้าระวังสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีพิษร้ายแรงหรือมีความคงทนในสภาพแวดล้อม

**กิจกรรม** : การเฝ้าระวังคุณภาพของผลิตภัณฑ์วัตถุมีพิษการเกษตรและสารธรรมชาติ

**กิจกรรมย่อย** : การเฝ้าระวังคุณภาพของผลิตภัณฑ์วัตถุมีพิษการเกษตร

3. **ชื่อการทดลอง(ภาษาไทย)** : ศึกษาคุณภาพผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร คลอโรทาโลนิล (chlorothalonil), ไดคลอรวอร์อส (dichlorvos), แค็ปแทน (captan), เมทาแล็คซิล (metalaxyl), และ แมนโคเซ็บ (mancozeb) จากร้านค้าที่จำหน่ายในพื้นที่ภาคกลาง

**ชื่อการทดลอง(ภาษาอังกฤษ)** : Study on The Quality of Pesticide Products : Chlorothalonil, Dichlorvos, Captan, Metalaxyl, and Mancozeb from Retailing Stores in The Central Area of Thailand

### 4. คณะผู้ดำเนินงาน

**หัวหน้าการทดลอง** : นางมณฑาทิพย์ อรุณวารากรณ์

**ผู้ร่วมงาน** : นางกัญญารัตน์ เต็มปิยพล

นางสาวจิราภา เมืองคล้าย

สังกัด สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5

5. **บทคัดย่อ** : การศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์สารกำจัดศัตรูพืช chlorothalonil, dichlorvos, captan, metalaxyl, และ mancozeb จากร้านค้าสารเคมีการเกษตรในเขตภาคกลางในปี 2550-2561 โดยการตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารออกฤทธิ์ ตามเกณฑ์กำหนดของ FAO ตรวจสอบโดยใช้วิธีตาม CIPAC Handbook ใช้เครื่อง Gas Liquid Chromatography (GLC) หัวตรวจวัดชนิด Flame Ionization จากการสุ่มเก็บตัวอย่างสารกำจัดศัตรูพืชจากร้านค้าได้ตัวอย่างทั้งสิ้น 199 ตัวอย่าง แบ่งเป็น captan 50% WP จำนวน 25 ตัวอย่าง และ captan 80% WG จำนวน 11 ตัวอย่าง chlorothalonil 50 w/v SC จำนวน 11 ตัวอย่าง chlorothalonil 75% WP จำนวน 26 ตัวอย่าง dichlorvos 50 w/v EC จำนวน 36 ตัวอย่าง methalaxyl 25% WP จำนวน 48 ตัวอย่าง และ mancozeb 80% WP จำนวน 42 ตัวอย่าง ตัวอย่างส่วนใหญ่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 96.98% พบตัวอย่างที่ไม่ผ่านมาตรฐานคือ dichlorvos 50 w/v EC จำนวน 4 ตัวอย่าง (2.01%) chlorothalonil 50 w/v SC จำนวน 2 ตัวอย่าง (1.01%)

Study on the Quality of pesticide formulations (chlorothalonil, dichlorvos, captan, metalaxyl, and mancozeb) from detailing stores in the central area of Thailand during 2017-2018. 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 used were Gas Liquid Chromatograph (GLC) with flame ionization detector. The results showed that total pesticides formulations 199 samples: captan 50% WP 25 samples, captan 80% WG 11 samples, chlorothalonil 50 w/v SC 11

samples, chlorothalonil 75% WP 26 samples, dichlorvos 50 w/v EC 36 samples, methalaxyl 25% WP 48 samples and mancozeb 80% WP 42 samples, 96.98% of samples (193 in 199) were in good quality. Dichlorvos 50 w/v EC 4 samples (2.01%) and chlorothalonil 50 w/v SC 2 samples (1.01%) were in substandard.

**6. คำนำ** : กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โดยกรมวิชาการเกษตรเป็นผู้ดูแลและรับผิดชอบในการควบคุมวัตถุอันตรายทางการเกษตร ตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ.2535 ซึ่งขณะนี้กรมวิชาการเกษตรจัดสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ดูแลอยู่เป็นวัตถุอันตรายชนิดที่ 3 และ 4 ซึ่งชนิดที่ 3 สารเหล่านี้ต้องผ่านระบบการขึ้นทะเบียนเพื่อประเมินคุณประโยชน์และความปลอดภัยในการใช้ ส่วนชนิดที่ 4 ห้ามมีไว้ในครอบครอง ห้ามผลิตและห้ามจำหน่าย ปัจจุบันการจำหน่ายสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชมีมากมายหลายชนิด และเป็นที่ต้องการใช้ของเกษตรกร ซึ่งอาจก่อให้เกิดปัญหาการปลอมปน หรือการผลิตที่ไม่ได้มาตรฐาน เพื่อควบคุมคุณภาพปริมาณสารออกฤทธิ์ให้ตรงกับปริมาณที่ระบุไว้บนฉลาก ซึ่งมีรายการทดสอบ ปริมาณสารออกฤทธิ์ (Active ingredient) การศึกษาคุณภาพของสารกำจัดศัตรูพืช chlorothalonil, dichlorvos, captan, metalaxyl, และ mancozeb โดยมีการสุ่มเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุมีพิษการเกษตรจากร้านค้าสารเคมีการเกษตรในเขตภาคกลางแล้วนำผลการตรวจวิเคราะห์ไปเป็นข้อมูลและแนวทางแก้ไข และปฏิบัติตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ.2535 เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพมาตรฐานตามที่ฉลากระบุ

## 7. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์และสารเคมี

1. เครื่อง Gas Liquid Chromatography (GLC) ยี่ห้อ Agilent Technologies รุ่น 7890 มีตัวตรวจจับชนิด Flame Ionization (FID)
2. เครื่องวัดความถ่วงจำเพาะ
3. เครื่องชั่งละเอียด 4 ตำแหน่ง
4. Ultrasonic bath
5. สารมาตรฐานที่มีความบริสุทธิ์ captan 98.0%, chlorothalonil 98.5%, dichlorvos 98.0% Methalaxyl 99.5 %, mancozeb 80.0%
6. acetone AR grade
7. Volumetric flask (class A) ผ่านการสอบเทียบ ขนาด 10, 25, 50 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 เขย่าให้เข้ากันด้วย ultrasonic bath ประมาณ 5 นาที ปล่อยให้สารละลายปรับตัวที่อุณหภูมิห้อง ปรับปริมาตรให้เป็น 10 ml acetone เขย่าให้เข้ากัน แบ่งใส่ขวด vial ขนาด 2 ml เข้าเครื่อง GLC

## 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 ml เขย่าให้เข้ากันด้วย ultrasonic bath 5 นาที ปล่อยให้สารละลายปรับตัวที่อุณหภูมิห้อง ปรับปริมาตรให้เป็น 25 ml ด้วย acetone เขย่าให้เข้ากัน แบ่งใส่ขวด vial ตรวจสอบด้วยเครื่อง GLC

## 1.3 วิธีวิเคราะห์วัตถุอันตรายทางการเกษตร

ชื่อวัตถุอันตรายทางการเกษตร	วิธีการวิเคราะห์
captan	CIPAC 1C
chlorothalonil	CIPAC K
dichlorvos	CIPAC 1A
methalaxyl	CIPAC E
mancozeb	CIPAC H

1.4 ตรวจสอบด้วยเครื่อง Gas Liquid Chromatography (GLC) หัวตรวจวัดชนิด Flame Ionization

1.5 การพิจารณาค่าความแตกต่างของผลการวิเคราะห์

กำหนดเกณฑ์การยอมรับตาม FAO-Specifications แสดงดังตารางต่อไปนี้

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

- เวลาและสถานที่

เริ่มต้นตุลาคม 2559 สิ้นสุดกันยายน 2561

ดำเนินการที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5

## 8. ผลการทดลองและวิจารณ์

การศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์สารกำจัดศัตรูพืช chlorothalonil, dichlorvos, captan, metalaxyl, และ mancozeb จากร้านค้าสารเคมีเกษตรในเขตภาคกลางในปีงบประมาณ 2560 – 2561 โดยการตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารออกฤทธิ์ ตามเกณฑ์กำหนดของ FAO ตรวจสอบโดยใช้วิธีตาม CIPAC Handbook พบว่า

การสุ่มตัวอย่างสารกำจัดศัตรูพืชในปี 2560 จากตัวอย่างทั้งสิ้น 99 ตัวอย่าง แบ่งเป็น captan 50% WP จำนวน 12 ตัวอย่าง และ captan 80% WG จำนวน 4 ตัวอย่าง methalaxyl จำนวน 25 ตัวอย่าง mancozeb จำนวน 25 ตัวอย่าง และ chlorothalonil 75% WP จำนวน 15 ตัวอย่าง ได้มาตรฐานทุกตัวอย่าง ส่วน dichlorvos 50% w/v EC จำนวน 17 ตัวอย่าง ไม่ได้มาตรฐาน 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 5.88 ของสาร dichlorvos 50% w/v EC และ chlorothalonil 50 w/v SC จำนวน 1 ตัวอย่าง ไม่ได้มาตรฐาน 1 ตัวอย่าง (ตารางที่ 1)

การสุ่มตัวอย่างสารกำจัดศัตรูพืชในปี 2561 จากตัวอย่างทั้งสิ้น 100 ตัวอย่าง แบ่งเป็น captan 50% WP จำนวน 13 ตัวอย่าง และ captan 80% WG จำนวน 7 ตัวอย่าง chlorothalonil 50 w/v SC จำนวน 10 ตัวอย่าง chlorothalonil 75% WP จำนวน 11 ตัวอย่าง dichlorvos 50 w/v EC จำนวน 19 ตัวอย่าง methalaxyl 25% WP จำนวน 23 ตัวอย่าง และ mancozeb 80% WP จำนวน 17 ตัวอย่าง เมื่อนำมาวิเคราะห์ปริมาณสารออกฤทธิ์ พบว่าตัวอย่างที่ไม่ได้มาตรฐานคือ dichlorvos 50% w/v EC จำนวน 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 5.26 และ chlorothalonil 50% w/v SC จำนวน 3 ตัวอย่างคิดเป็นร้อยละ 30.0 (ตารางที่ 2)

จากตัวอย่างทั้งสิ้น 199 ตัวอย่าง แบ่งเป็น captan 50% WP จำนวน 25 ตัวอย่าง และ captan 80% WG จำนวน 11 ตัวอย่าง chlorothalonil 50 w/v SC จำนวน 11 ตัวอย่าง chlorothalonil 75% WP จำนวน 26 ตัวอย่าง dichlorvos 50 w/v EC จำนวน 36 ตัวอย่าง methalaxyl 25% WP จำนวน 48 ตัวอย่าง และ mancozeb 80% WP จำนวน 42 ตัวอย่าง พบตัวอย่างที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานทั้งสิ้น 6 ตัวอย่าง ได้แก่ dichlorvos 50% w/v EC จำนวน 2 ตัวอย่าง และ chlorothalonil 50% w/v SC จำนวน 4 ตัวอย่าง (ตารางที่ 3) ซึ่งอาจเกิดจากการจัดเก็บของผู้ประกอบการที่ไม่ถูกต้องเช่น เก็บในที่แสงแดดส่องถึง หรือในห้องที่ร้อนชื้น ทำให้เกิดการเสื่อมสภาพได้

## 9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร chlorothalonil, dichlorvos, captan, metalaxyl, และ mancozeb ที่วางจำหน่ายในร้านค้าสารเคมีเกษตร โดยมีการสุ่มเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์วัตถุพิษการเกษตร ตัวอย่างทั้งสิ้น 199 ตัวอย่าง พบว่า จำนวน 193 ตัวอย่าง (96.98%) เป็นผลิตภัณฑ์วัตถุพิษการเกษตรที่มีคุณภาพดี ตัวอย่างที่ไม่ได้มาตรฐาน จำนวน 6 ตัวอย่าง (3.02%) ได้แก่ dichlorvos 50% w/v EC จำนวน 2 ตัวอย่าง และ chlorothalonil 50% w/v SC จำนวน 4 ตัวอย่าง (ตารางที่ 3) จะเห็นได้ว่าตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นผลิตภัณฑ์วัตถุพิษการเกษตรที่มีคุณภาพดี อาจเนื่องจากกรมวิชาการเกษตรได้จัดทำโครงการร้านจำหน่ายปัจจัยการผลิตทางการเกษตรที่มีคุณภาพ หรือร้าน Q Shop ขึ้นและการทำงานของสารวัตรเกษตรมีความเข้มแข็งในการออกตรวจร้านค้า ทำให้สามารถควบคุมคุณภาพของสารให้อยู่ได้มาตรฐานตาม พรบ. วัตถุอันตราย

พ.ศ. 2535 และเกษตรกรได้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ ซึ่งควรมีการตรวจสอบอย่างต่อเนื่องและครอบคลุมผลิตภัณฑ์วัตถุมีพิษการเกษตรที่วางจำหน่ายในร้านค้าสารเคมีเกษตร

#### 10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ใฝ่ระวังคุณภาพของผลิตภัณฑ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร chlorothalonil, dichlorvos, captan, metalaxyl, และ mancozeb ให้ได้มาตรฐานตาม พรบ. วัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 และเกษตรกรได้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ

#### 11. คำขอขอบคุณ

ขอขอบคุณนักวิทยาศาสตร์ นักวิชาการเกษตร และคณาจารย์ทดลองการเกษตร กลุ่มวิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 ทุกท่านที่ช่วยให้งานวิจัยลุล่วงไปด้วยดี

#### 12. เอกสารอ้างอิง

CIPAC Handbook, Vol 1A (Addendum to CIPAC 1), 1982. Analysis of technical and formulated pesticides Editors R De Brath Ashworth. Collaborative International Pesticides Analytical Council Limited.

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

CIPAC Handbook, Vol. E , 1993. Analysis of technical and formulated pesticides. Editors W Dobrat and AMartijn. Collaborative International Pesticides Analytical Council Limited.

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

#### 13. ภาคผนวก

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ปริมาณสารออกฤทธิ์วัตถุอันตรายทางการเกษตร chlorothalonil, dichlorvos, captan, metalaxyl, และ mancozeb ปี2560

---

ชื่อสารวัตถุอันตราย	สารออกฤทธิ์	จำนวน ตัวอย่าง	ผลการวิเคราะห์	เกณฑ์การ ตัดสิน	ได้ มาตรฐาน	ไม่ได้ มาตรฐาน
---------------------	-------------	----------------	----------------	-----------------	-------------	----------------

---

captan	50% WP	12	47.5-51.3	47.5-52.5	12	-
captan	80% WG	4	77.5-79.9	77.5-82.5	4	-
chlorothalonil	50% w/v SC	1	37.7	47.5-52.5	0	1 (100.0%)
chlorothalonil	75% WP	15	72.5-77.1	72.5-77.5	15	-
dichlorvos	50% w/v EC	17	<b>20.1</b> , 47.5-52.5	47.5-52.5	16	1 (5.88%)
methalaxyl	25% WP	25	24.6-26.3	23.7-26.3	25	-
mancozeb	80% WP	25	77.5-82.5	77.5-82.5	25	-
รวม		99	-	-	97	2(2.02%)

**ตารางที่ 2** ผลการวิเคราะห์ปริมาณสารออกฤทธิ์วัตุอันตรายทางการเกษตร chlorothalonil, dichlorvos, captan, metalaxyl, และ mancozeb ปี2561

ชื่อสารวัตุอันตราย	สารออกฤทธิ์	จำนวน ตัวอย่าง	ผลการวิเคราะห์	เกณฑ์การ ตัดสิน	ได้ มาตรฐาน	ไม่ได้ มาตรฐาน
captan	50% WP	13	49.0-51.3	47.5-52.5	13	-
captan	80% WG	7	79.0-79.9	77.5-82.5	7	-
chlorothalonil	50% w/v SC	10	<b>0.36,35.2,41.4,</b> 47.5-52.5	47.5-52.5	7	3 (30.0%)
chlorothalonil	75% WP	11	72.5-77.1	72.5-77.5	11	-
dichlorvos	50% w/v EC	19	<b>4.44</b> , 47.5-52.5	47.5-52.5	18	1 (5.26%)
methalaxyl	25% WP	23	24.6-26.3	23.7-26.3	23	-
mancozeb	80% WP	17	75.5-82.5	75.5-82.5	17	-
รวม		100			96	4(4.00%)

**ตารางที่ 3** ผลการวิเคราะห์ปริมาณสารออกฤทธิ์วัตุอันตรายทางการเกษตร chlorothalonil, dichlorvos, captan, metalaxyl, และ mancozeb ปี 2560-2561

ชื่อสารวัตุอันตราย	สารออกฤทธิ์	จำนวน ตัวอย่าง	ผลการวิเคราะห์	เกณฑ์การ ตัดสิน	ได้ มาตรฐาน	ไม่ได้ มาตรฐาน
captan	50% WP	25	49.0-51.3	47.5-52.5	25	-

captan	80% WG	11	79.0-79.9	77.5-82.5	11	-
chlorothalonil	50% w/v SC	11	<b>0.36,35.2,</b> <b>41.4, 37.7</b> 47.5-52.5	47.5-52.5	7	4 (36.36%)
chlorothalonil	75% WP	26	72.5-77.1	72.5-77.5	26	-
dichlorvos	50% w/v EC	36	<b>20.1, 4.44,</b> 47.5-52.5	47.5-52.5	34	2 (5.56%)
methalaxyl	25% WP	48	24.6-26.3	23.7-26.3	48	-
mancozeb	80% WP	42	75.5-82.5	75.5-82.5	42	-
รวม		199			193	6 (3.02%)