

## คำนำ

การคาดประมาณการปลดปล่อยสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์จากภาคการเกษตร เป็นกิจกรรมภายใต้โครงการนำร่องการจัดทำทำเนียบการปลดปล่อยและเคลื่อนย้ายมลพิษ ณ จังหวัดระยอง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของโครงการความร่วมมือกับรัฐบาลญี่ปุ่นในการพัฒนาระบบทำเนียบการปลดปล่อยและเคลื่อนย้ายมลพิษในประเทศไทย (The Development of PRTR System in the Kingdom of Thailand : JICA PRTR) โดยสำนักจัดการกากของเสียและสารอันตราย กรมควบคุมมลพิษ เป็นผู้รับผิดชอบในการจัดทำ คู่มือรวมถึงคาดประมาณการปลดปล่อยมลพิษจากภาคการเกษตรเฉพาะกิจกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ที่มีการใช้ในการเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจในจังหวัดระยอง โดยใช้ค่า emission factor หรือตัวคูณอัตราการปลดปล่อยมลพิษ ที่ได้จากการสำรวจข้อมูลการใช้สารเคมี ณ จังหวัดระยองในปี พ.ศ. 2556 คือ อัตราการใช้สารเคมีเป้าหมายเป็น กิโลกรัม/ไร่/ปี ร่วมกับสถิติข้อมูลการปลูกพืชเศรษฐกิจ 13 ชนิด ในจังหวัดระยอง โดยตั้งสมมติฐานว่าการปลดปล่อยสารเคมีฯ ทั้งหมดเป็นสารออกฤทธิ์ (active ingredient) เท่านั้น เนื่องจากขั้นตอนการขอขึ้นทะเบียนสารเคมีฯ หน่วยงานราชการไม่ได้กำหนดให้ผู้ประกอบการแจ้งข้อมูล ส่วนประกอบของสารประกอบอื่นที่ไม่ออกฤทธิ์ (inert ingredient) แต่ได้มีการปรับเปลี่ยนการวิธีการคำนวณ การปลดปล่อยมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมใหม่แตกต่างจากแนวคิดในการคาดประมาณการปลดปล่อยสารเคมีฯ ของประเทศญี่ปุ่น ซึ่งเดิมเป็นการกำหนดให้ active ingredient จากสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ (pesticides) ทุกชนิด เป็นการปลดปล่อยสารออกฤทธิ์สู่ดิน 100 เปอร์เซ็นต์ (โดยไม่มีการปลดปล่อยสู่อากาศ และน้ำ) กล่าวคือกำหนดให้การปลดปล่อยสารเคมีฯ ณ จังหวัดระยอง ซึ่งมีอยู่ 3 ประเภท คือ สารกำจัดวัชพืช (herbicide) เป็นการปลดปล่อยมลพิษสู่ดิน 100 เปอร์เซ็นต์ และกำหนดให้สารกำจัดเชื้อรา (fungicide) และ กำจัดแมลง (insecticide) เป็นการปลดปล่อยมลพิษสู่ดิน 50 เปอร์เซ็นต์ และที่เหลืออีก 50 เปอร์เซ็นต์คาดว่า จะติดไปกับลำต้น ดอก ใบ ผลของพืช ทั้งนี้ข้อมูลการปลดปล่อยมลพิษจากภาคการเกษตรดังกล่าวจะได้นำไป เผยแพร่สู่สาธารณชนร่วมกับข้อมูลการปลดปล่อยมลพิษจาก บ้านเรือน ชุมชน โรงงานอุตสาหกรรม ต่อไป

## สารบัญ

	หน้า
1. บทนำ	1
2. การคาดประมาณการปลดปล่อยมลพิษจากกิจกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ จากภาคการเกษตร	4
3. ข้อมูลคาดประมาณการปลดปล่อยสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์จากภาคเกษตร จังหวัด ระยอง	12
4. ข้อคิดเห็น	13
5. ข้อควรทราบเกี่ยวกับการนำข้อมูลไปใช้ เอกสารอ้างอิง	13

## 1. บทนำ

### 1.1 แหล่งกำเนิดมลพิษจากภาคการเกษตร

ภาคการเกษตรจัดเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษประเภทฟุ้งกระจายหรือแหล่งกำเนิดในเชิงพื้นที่ (diffuse source, area source, non point source) ภายใต้ระบบทำเนียบการปลดปล่อยและเคลื่อนย้ายมลพิษ (Pollutant Release and Transfer Register: PRTR) เนื่องจาก มลพิษที่ปลดปล่อยจากกิจกรรมทางการเกษตรหรือภาคการเกษตรแต่ละครั้งอาจมีปริมาณเพียงเล็กน้อย หรือมีลักษณะกระจายไม่ต่อเนื่อง จึงเป็นไปได้ยากในทางปฏิบัติที่จะประเมินการปลดปล่อยมลพิษในแต่ละจุดหรือพื้นที่ที่มีกิจกรรมทางการเกษตรนั้น ๆ ดังนั้น หน่วยงานราชการจึงเป็นผู้คาดประมาณหรือประเมินการปลดปล่อยมลพิษจากภาคการเกษตรในเชิงพื้นที่ (area) โดยอาศัยข้อมูลในเชิงสถิติของการดำเนินกิจกรรมที่ก่อให้เกิดมลพิษ (activity data) อาทิ กรณีของการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ จะมีการใช้ข้อมูลพื้นที่การปลูกพืช ร่วมกับตัวคูณอัตราการปลดปล่อยมลพิษ (emission factor) หรือสัมประสิทธิ์การปลดปล่อยมลพิษ อาทิ อัตราการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อครั้ง ต่อพื้นที่การเพาะปลูก หรือ ต่อรอบการเก็บเกี่ยวผลผลิต กรณีการเลี้ยงสัตว์ ต้องใช้ข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนหรือสถิติของสัตว์เลี้ยง วิธีการจัดการของเสียที่เกิดจากการขับถ่าย ประกอบกับค่า emission factor อาทิ การปลดปล่อยมลพิษ (แอมโมเนีย) สู่อากาศ/น้ำหนักของมูลสัตว์ที่ขับถ่าย หรือ ปริมาณการปลดปล่อย N,P ที่ปลดปล่อยสู่แหล่งน้ำ/น้ำหนักของมูลสัตว์ที่ขับถ่าย เป็นต้น

### 1.2 ที่มาของมลพิษจากกิจกรรมทางการเกษตรและผลกระทบ

มลพิษที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมทางการเกษตร อาจจำแนกที่มาได้ 4 ประเภท คือ 1) การใส่ปุ๋ย 2) การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ 3) การเลี้ยงสัตว์/การขับถ่ายของสัตว์ 4) การเผาของเสีย/ชีวมวล และกระบวนการเผาไหม้ หรือสันดาปเครื่องยนต์ที่ใช้ในการเกษตร เป็นต้น

ผลกระทบอันเนื่องมาจากกิจกรรมทางการเกษตร ข้างต้น ได้แก่ 1) การใส่ปุ๋ยเคมี สารอาหารจากปุ๋ย อาทิ ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส อาจก่อให้เกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสี (eutrophication) ในแหล่งน้ำ ทะเลสาบ และทะเล เกิดการสะสมไนเตรตในน้ำผิวดิน ดินเป็นกรด การชะล้างไนเตรตสู่แหล่งน้ำใต้ดินและน้ำผิวดินส่งผลกระทบต่อแหล่งน้ำที่นำมาใช้ผลิตน้ำประปาหรือน้ำดื่ม การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ที่มาจากมูลสัตว์ สัตว์หรือกากตะกอน อาจก่อให้เกิดการสะสมโลหะหนักในดิน เป็นต้น 2) การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช และสัตว์ จะทำให้สารเคมีฯ เกิดการแพร่กระจายและปนเปื้อนสู่ดินและน้ำ เนื่องจากสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์บางชนิดย่อยสลายได้ยากให้สิ่งแวดล้อม จึงก่อให้เกิดผลกระทบระยะยาวต่อสุขภาพของมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้สารเคมีฯ รวมถึงสารเมตาโบไลต์ของสารเคมีฯ (สารที่เกิดจากกระบวนการย่อยสลายของสารเคมีฯ) อาจปนเปื้อนลงสู่ดินและส่งผลต่อแหล่งน้ำดื่ม ด้วยเช่นกัน 3) การเลี้ยงสัตว์และการขับถ่ายของสัตว์ อาทิ หมู วัว ควาย ก่อให้เกิดปัญหามลพิษทางอากาศและมลพิษทางน้ำและดิน เป็นต้น 4) การสันดาปของเครื่องจักรกลทางการเกษตรและการเผาหญ้าหรือฟางข้าวก่อให้เกิดปัญหามลพิษทางอากาศ อาทิ การปลดปล่อยก๊าซไนโตรเจนออกไซด์  $N_2O$  ซึ่งก่อให้เกิดภาวะเรือนกระจก

### 1.3 ข้อมูล PRTR จากภาคการเกษตรของต่างประเทศ

จากการศึกษาถึงชนิดของมลพิษที่มีการปลดปล่อยจากภาคการเกษตรของต่างประเทศ พบว่าประเทศญี่ปุ่นเท่านั้น ที่มีการรายงานข้อมูลการปลดปล่อยสารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ สำหรับประเทศอื่น ๆ อาทิ กลุ่มสหภาพยุโรป และออสเตรเลียมีการรายงานเฉพาะการปลดปล่อยมลพิษจากภาคการเกษตร สู่ น้ำและอากาศเท่านั้น โดยมลพิษที่มีการรายงานการปลดปล่อยสู่ น้ำ คือ ไนโตรเจน และ ฟอสฟอรัส และมลพิษที่มีการรายงานการปลดปล่อยสู่อากาศ (สหภาพยุโรป) คือ particulate matter (PM<sub>10</sub>) และ ammonia (NH<sub>3</sub>) คาร์บอนมอนอกไซด์ (CO)

ในประเทศญี่ปุ่น มลพิษจากภาคการเกษตรจะมีการรายงานการปลดปล่อยสู่ดินและอากาศเท่านั้น ซึ่งได้มีการคาดการณ์การปลดปล่อยมลพิษโดยพิจารณาทั้งส่วนประกอบที่เป็นสารออกฤทธิ์ (active ingredient) และส่วนผสมอื่น (other ingredient) ด้วย กรณีที่เป็นสารออกฤทธิ์ (active ingredient) จะกำหนดให้มีการปลดปล่อยสู่ดิน 100% กรณีส่วนผสมอื่นซึ่งเป็นสารช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของสารออกฤทธิ์ (adjuvant) พิจารณาเฉพาะที่เป็นสารอินทรีย์ระเหย (VOC) เท่านั้น โดยกำหนดให้มีการปลดปล่อยสู่อากาศ 100%

### 1.4 ข้อมูล PRTR จากภาคการเกษตรสำหรับการดำเนินโครงการนำร่องของประเทศไทย

ในการดำเนินโครงการนำร่องการจัดทำทำเนียบการปลดปล่อยและเคลื่อนย้ายมลพิษ ณ จังหวัดระยองสำหรับแหล่งกำเนิดมลพิษประเภทการเกษตร กำหนดเฉพาะกิจกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ในการเพาะปลูกพืชเท่านั้น และใช้แนวทางการคาดการณ์การปลดปล่อยมลพิษจากภาคการเกษตรของประเทศญี่ปุ่นเป็นต้นแบบ เนื่องจากสารเคมีหรือมลพิษจากกิจกรรมการใส่ปุ๋ย การเลี้ยงสัตว์ อาทิ N, P ไม่ใช่สารเคมี/มลพิษเป้าหมายที่ต้องรายงานข้อมูล PRTR และประเทศญี่ปุ่นไม่มีการประเมินมลพิษจากเครื่องจักรทางการเกษตร รวมถึงการเผาหญ้า/ฟางข้าว หรือชีวมวล (biomass) ซึ่งมีความยุ่งยากในการศึกษาและไม่มีการเก็บสถิติข้อมูลดังกล่าวในประเทศไทย

อย่างไรก็ตาม จากข้อจำกัดของข้อมูลที่เกี่ยวข้องสำหรับนำมาใช้ประกอบการคาดการณ์การปลดปล่อยสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์จากภาคการเกษตรสู่สิ่งแวดล้อม ณ จังหวัดระยอง ดังนั้น การคาดการณ์การปลดปล่อยสารเคมีฯ จากภาคการเกษตรจึงพิจารณามลพิษเฉพาะสารออกฤทธิ์ (active ingredient) และกำหนดเป็นการปลดปล่อยมลพิษสู่ตัวกลางสิ่งแวดล้อมเพียงตัวกลางเดียว คือ ดิน ไม่ว่าสูตรผสมของสารเคมีฯ\* (pesticide formulation) ดังกล่าวอาจมีส่วนประกอบของตัวทำละลายเป็นสารอินทรีย์ระเหย (volatile organic compounds: VOCs) อาทิ benzene, xylene, toluene และเป็นสารเคมีเป้าหมายในการดำเนินโครงการนำร่องจัดทำ PRTR ณ จังหวัดระยอง ด้วยหรือไม่ก็ตาม เนื่องจากการสำรวจการใช้สารเคมีฯ ในภาคการเกษตร ณ จังหวัดระยองไม่สามารถระบุชนิดและปริมาณของสารเคมีดังกล่าวในสูตรผสมฯ ที่เป็นประเภทสารผสมเข้มข้น\*\* (Emulsified Concentrated: EC) ว่าเป็นสารใดและในสัดส่วนเท่าใดได้จากภาชนะหรือบรรจุภัณฑ์ และหน่วยงานราชการไม่ได้กำหนดให้ผู้ประกอบการต้องแจ้งข้อมูล

ส่วนประกอบของสารประกอบอื่นที่ไม่ออกฤทธิ์ (inert ingredient) จึงไม่มีข้อมูลสูตรผสมของสารเคมีที่อาจมีส่วนผสมของสาร VOC สำหรับใช้คาดการณ์การปลดปล่อยมลพิษจากภาคการเกษตร

หมายเหตุ :

**\* สูตรผสมของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ (pesticide formulation)**

สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ ที่จำหน่ายในท้องตลาด ประกอบด้วยเนื้อสารเคมีหรือสารออกฤทธิ์ (active ingredient : a.i.) ซึ่งทำหน้าที่ในการป้องกัน ขับไล่ ฆ่า หรือทำหน้าที่ในการควบคุม (regulator) ศัตรูพืช เป็นต้น ผสมกับสารเจือปนอื่น (other ingredient or inert ingredient) เพื่อให้สารเคมีฯ ง่ายต่อการจัดเก็บ เคลื่อนย้าย การใช้งาน เพื่อความปลอดภัย ทำให้เก็บได้นานขึ้น หรือเพื่อช่วยให้การทำงานของสารออกฤทธิ์มีประสิทธิภาพมากขึ้น อาทิ สารจับใบ สารลดแรงตึงผิว ตัวทำละลาย เป็นต้น เรียกสารเคมีที่เกิดจากการปรุงแต่งหรือผสมกันระหว่างสารออกฤทธิ์และสารเจือปนนี้ว่า สูตรผสมของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ (pesticide formulation) มีทั้งที่เป็นของแข็ง (ผงหรือเม็ด) ของเหลว และ ก๊าซ และเรียกสาร inert ingredient ที่มีคุณสมบัติในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของสารออกฤทธิ์ หรือทำให้สารออกฤทธิ์ทำงานได้ดีขึ้น ว่าสารช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของสารออกฤทธิ์ หรือ adjuvant

**\*\* สารเคมีฯ ประเภทสารผสมเข้มข้น (Emulsified Concentrated /Emulsifiable Concentrate: EC)**

เป็นสารเคมีฯ ที่มีสูตรเป็นของเหลว (Liquid formulation) เมื่อผสมกับน้ำจะมีลักษณะเป็น emulsion ประกอบด้วยสารออกฤทธิ์ และสารละลายอินทรีย์ และสารลดแรงตึงผิว (surfactant) เป็นต้น

ทั้งนี้ สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์เป้าหมาย ในการดำเนินโครงการนำร่องการจัดทำ PRTR ณ จังหวัดระยอง มีจำนวน 27 รายการ (ตารางที่ 1) แต่จากการศึกษาสำรวจในปี พ.ศ. 2556 พบสารเคมีฯ เพียง 9 รายการ (ตารางที่ 2) ที่มีการใช้งานจริงในพื้นที่ในจังหวัดระยองดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงประเภทและรายชื่อสารเคมีเป้าหมายภายใต้โครงการนำร่องการจัดทำ PRTR ณ จังหวัดระยอง

ประเภทของสารเคมี	ชื่อสารเคมี
Fungicide (4 ชนิด)	captan, chlorothalonil, copper and soluble salts, zinc and its compounds
Herbicide (15 ชนิด)	ametryn, atrazine, butachlor, 2, 4-D-butotyl, imazaquin-ammonium, 2, 4-D dimethyl ammonium, dithiopyr, glyphosate-isopropylammonium, 2, 4-D-butyl, paraquat dichloride, potassium chlorate, propanil, 2, 4-dichlorophenoxy acetic acid, sodium chlorate, tebuthiuron
Insecticide (8 ชนิด)	boron and its compounds, chlorpyrifos, dialifos (dialifor), dichlorvos, hexachlorocyclohexane, prothiocarb, ryania, sodium cyanide

ตารางที่ 2 ประเภทและรายชื่อสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์เป้าหมาย สำหรับใช้คาดประมาณการปลดปล่อยมลพิษจากภาคการเกษตร ในจังหวัดระยอง

ประเภทของสารเคมี	ชื่อสารเคมี
Fungicide (2 ชนิด)	captan, copper and soluble salts
Herbicide (6 ชนิด)	ametryn, butachlor, 2, 4-D dimethyl ammonium, glyphosate-isopropylammonium, paraquat dichloride, propanil
Insecticide (1 ชนิด)	Chlorpyrifos

## 2. การคาดประมาณการปลดปล่อยมลพิษจากกิจกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์จากภาคการเกษตร

### 2.1 แนวคิดในคาดประมาณการปลดปล่อยมลพิษจากกิจกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ ในภาคการเกษตร

แนวคิดในการคาดประมาณการปลดปล่อยมลพิษจากกิจกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ในภาคการเกษตร หรือ การคาดประมาณการปลดปล่อยสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์จากภาคการเกษตร แบ่งได้สองวิธี กล่าวคือ

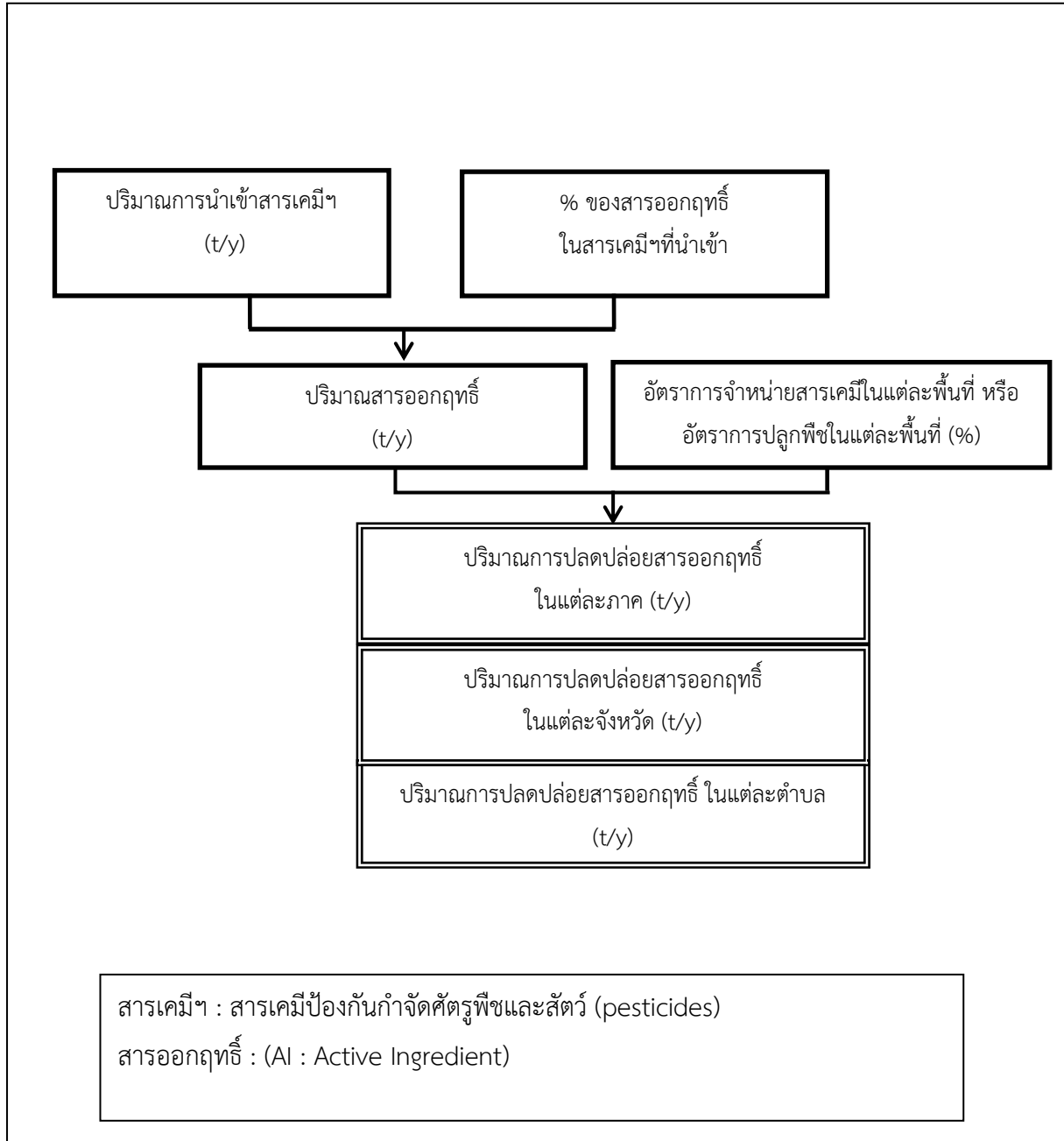
#### 1) วิธีคาดประมาณแบบบนลงล่าง (Top-down method)

เป็นวิธีคำนวณหรือที่คาดประมาณการปลดปล่อยมลพิษจากระดับประเทศไปสู่ระดับพื้นที่เป้าหมายที่มีขนาดเล็กลง เช่น จังหวัด อำเภอ โดยใช้ข้อมูล สถิติปริมาณการผลิต นำเข้า-ส่งออก รวมถึงปริมาณการจำหน่ายสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ ในพื้นที่ต่างๆ อาทิ สถิติปริมาณการจำหน่ายสารเคมีฯ ทางภาคเกษตรแต่ละชนิดของแต่ละจังหวัด (ต้นต่อปี) มาคูณด้วย ส่วนผสมของสารเคมีทางการเกษตรเป้าหมาย เป็นต้น ก็จะทราบถึงปริมาณการปลดปล่อยมลพิษในแต่ละพื้นที่ด้วย ทั้งนี้ข้อมูลที่ได้มีความไม่แน่นอนสูงมาก ดังแสดงในรูปที่ 1

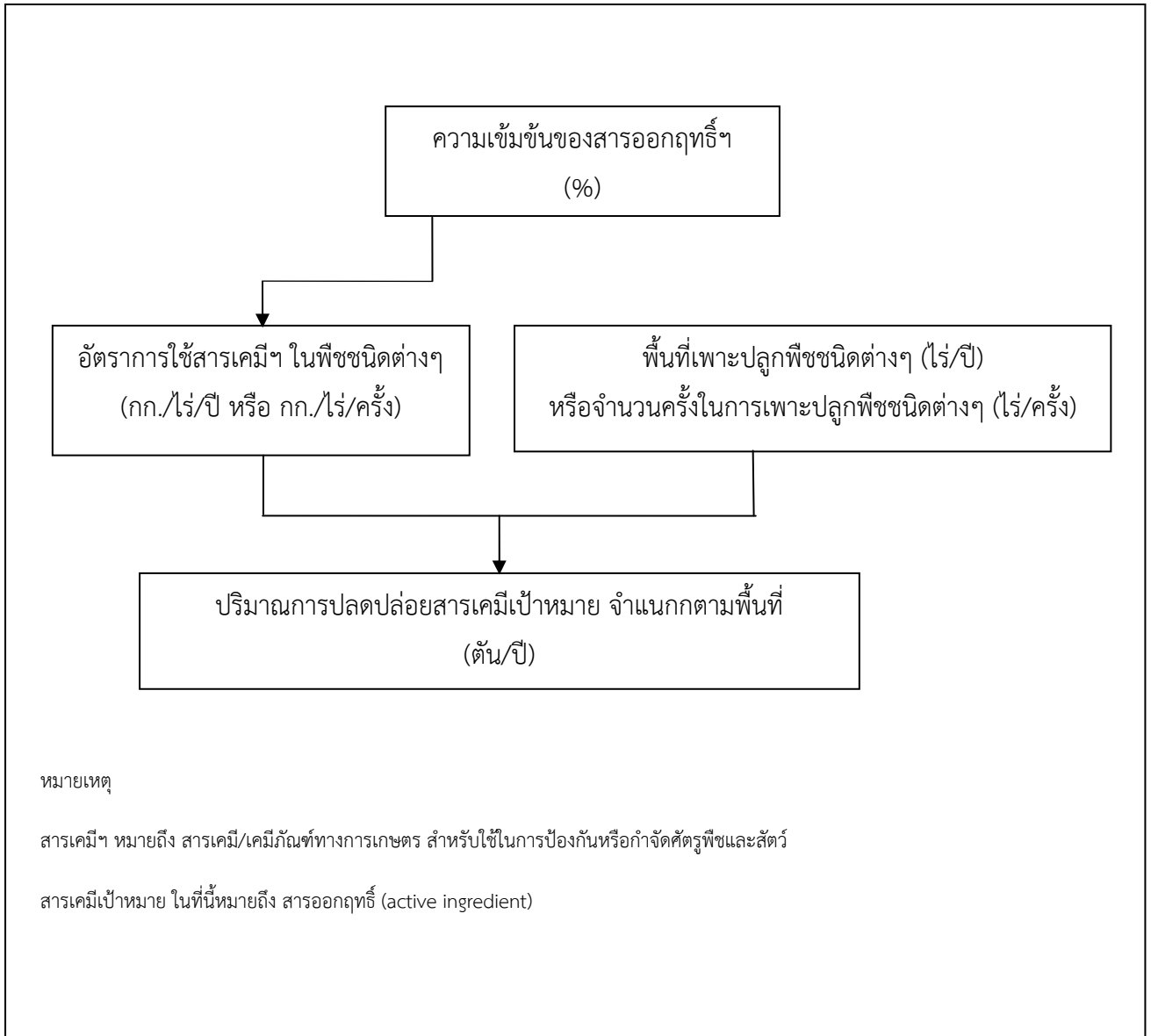
#### 2) วิธีคาดประมาณแบบล่างขึ้นบน (Bottom-up method)

เป็นวิธีคาดประมาณการปลดปล่อยโดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจปริมาณการใช้สารเคมีในระดับพื้นที่เป้าหมายไปสู่ระดับประเทศหรือพื้นที่ขนาดใหญ่ อาทิ ระดับ ตำบล อำเภอ หรือจังหวัด และนำข้อมูลแต่ละพื้นที่มารวมกันเป็นการปลดปล่อยในระดับภูมิภาคและระดับประเทศต่อไป เป็นการคาดประมาณการปลดปล่อย ซึ่งจะมีความถูกต้องของข้อมูลสูงมากกว่าวิธี Top down method แต่มีความจะสิ้นเปลืองและใช้งบประมาณจำนวนมาก เนื่องจากชนิดของพืช อัตราการปลูกพืช อัตราการใช้สารเคมีฯ แต่ละจังหวัดหรือภูมิภาคจะมีความแตกต่างกันไป ไม่สามารถนำข้อมูลการปลูกพืชในพื้นที่หรือจังหวัดหนึ่งไปใช้กับจังหวัดอื่นได้ จึงต้องมีการสำรวจข้อมูลการปลดปล่อยมลพิษในแต่ละพื้นที่เพื่อนำมาใช้สำหรับคาดประมาณการปลดปล่อย ดังแสดงในรูปที่ 2

อย่างไรก็ตาม บางครั้งอาจใช้ทั้งวิธี Top down method และ Bottom up method ร่วมกัน ในการคาดประมาณการปลดปล่อยได้ก็ได้ ทั้งนี้ การเลือกใช้วิธีการใดในการคาดประมาณการปลดปล่อยขึ้นกับ ความเพียงพอของข้อมูลสำหรับใช้ในการคาดประมาณการปลดปล่อยด้วย



รูปที่ 1 ผังแสดงแนวคิดการคำนวณการปลดปล่อยสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์จากภาคการเกษตร ในระดับประเทศลงสู่ระดับพื้นที่(จังหวัด/ อำเภอ /ตำบล) (Top down method)



รูปที่ 2 ฝั่งแสดงแนวคิดการคาดการณ์การปลดปล่อยสารเคมี จากภาคการเกษตรในระดับพื้นที่



## 2.2 วิธีวัดประมาณการปลดปล่อยสารเคมีฯ จากภาคการเกษตร

จากหลักการหรือสมการทั่วไปสำหรับวัดประมาณการปลดปล่อยมลพิษโดยใช้ emission factor หรือ ตัวคูณอัตราการปลดปล่อยมลพิษ คือ

$$\text{emission rate} = \text{emission factor (mass/unit of activity)} \times \text{activity data (unit of activity)}$$

หรือ

$$\text{อัตราการปลดปล่อยมลพิษ} = \text{ตัวคูณอัตราการปลดปล่อยมลพิษ} \times \text{กิจกรรมที่ก่อให้เกิดการปลดปล่อยมลพิษ}$$

**หมายเหตุ** emission factor หรือ ตัวคูณอัตราการปลดปล่อยมลพิษ เป็นข้อมูลอัตราการปลดปล่อยมลพิษต่อการดำเนินกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง ทั้งนี้ อัตราการปลดปล่อยมลพิษสำหรับแหล่งกำเนิดมลพิษประเภทต่างๆ จะมีความแตกต่างกันขึ้นกับข้อมูลหรือกิจกรรมที่นำมาใช้ในการวัดประมาณการปลดปล่อยมลพิษ

สามารถเขียนเป็นสมการสำหรับวัดประมาณการปลดปล่อยมลพิษจากภาคการเกษตรได้ ดังนี้

$$\begin{array}{l} \text{อัตราการปลดปล่อย} \\ \text{(กิโลกรัม/ปี)} \end{array} = \begin{array}{l} \text{อัตราการใช้สารเคมีฯ} \\ \text{ในพืชเป้าหมาย} \\ \text{(กิโลกรัม/ไร่/ปี หรือ กิโลกรัม/ไร่)} \end{array} \times \begin{array}{l} \text{อัตราการปลูกหรือเก็บเกี่ยวพืช} \\ \text{เป้าหมายในปีที่กำหนด} \\ \text{(ไร่ หรือ ไร่/ปี)} \end{array}$$

หรือ

$$\begin{array}{l} \text{อัตราการปลดปล่อย} \\ \text{(กิโลกรัม/ปี)} \end{array} = \begin{array}{l} \text{อัตราการใช้สารเคมีฯ} \\ \text{ในพืชเป้าหมาย} \\ \text{(กิโลกรัม/ไร่/ครั้ง)} \end{array} \times \begin{array}{l} \text{อัตราการปลูก} \\ \text{หรือเก็บเกี่ยวพืชเป้าหมาย} \\ \text{(ครั้ง/ไร่/ปี)} \end{array}$$

ตัวอย่างการคำนวณ

จากข้อมูลการศึกษาสำรวจอัตราการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ ในการปลูกข้าว ปรากฏว่ามีอัตราการใช้สาร butachlor ของชาวนาในการปลูกข้าวคือ 0.178 กก./ไร่/ปี และจากสถิติการปลูกข้าวในปี ในปี พ.ศ.2556 คือ 22,908 ไร่

ดังนั้น อัตราการปลดปล่อยสาร butachlor จากภาคการเกษตรสู่ดิน คือ

$$\begin{aligned} &= 0.178 \text{ กก./ไร่/ปี} \times 22,908 \text{ ไร่} \\ &= \underline{4,077.6 \text{ กก./ปี}} \end{aligned}$$

## 2.3 ข้อมูลประกอบการคาดการณ์การปลดปล่อยมลพิษ

### 1) ข้อมูลประกอบการคาดการณ์การปลดปล่อยสารเคมีฯ ของประเทศญี่ปุ่น

จากแนวคิดในการคาดการณ์การปลดปล่อยสารเคมีฯ ข้อมูลหลักที่ใช้ในการคาดการณ์การปลดปล่อยมลพิษจากภาคการเกษตรในประเทศญี่ปุ่นประกอบด้วย

- (1) ปริมาณการขายสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ (pesticide) จำแนกตามยี่ห้อหรือชื่อการค้าในระดับประเทศและระดับจังหวัด
- (2) องค์ประกอบ หรือ ร้อยละ (%) ของสารออกฤทธิ์ (active ingredient) เป้าหมาย
- (3) องค์ประกอบ หรือ ร้อยละ (%) ของสารที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการออกฤทธิ์ (adjuvant) เช่น benzene กรณีที่เป็นสารเคมีประเภท emulsified concentrate ซึ่งมีองค์ประกอบเป็นสารอินทรีย์ระเหยจะเป็นปลดปล่อยมลพิษสู่อากาศ
- (4) อัตราการใช้สารเคมีแต่ละชนิดในพื้นที่เป้าหมาย
- (5) อัตราการปลูกพืชหรืออัตราการเก็บเกี่ยวพืชในระดับประเทศและระดับพื้นที่

#### หมายเหตุ

กรณีที่ส่วนผสมของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์เป็นสารออกฤทธิ์ (active ingredient) กำหนดให้มีการปลดปล่อยมลพิษสู่ดินทั้งหมด 100% โดยไม่มีการปลดปล่อยมลพิษสู่อากาศ/น้ำ กรณีที่ส่วนผสมเป็น inert ingredient (adjuvant) ที่มีสารเคมีเป้าหมายเป็นสารอินทรีย์ระเหย กำหนดให้มีการปลดปล่อยสารอินทรีย์ระเหยดังกล่าวสู่อากาศ 100%

### 2) ข้อมูลประกอบการคาดการณ์การปลดปล่อยสารเคมีฯ ณ จังหวัดระยอง

จากการศึกษา และรวบรวมข้อมูลสำหรับสำหรับคาดการณ์การปลดปล่อยฯ ในประเทศไทย ปรากฏว่ามีข้อจำกัดทำให้ไม่สามารถคาดการณ์การปลดปล่อยมลพิษโดยเช่นเดียวกับประเทศญี่ปุ่นได้ อาทิ ไม่มีข้อมูลสถิติการจำหน่ายสารเคมีในแต่ละจังหวัด ไม่มีข้อมูลสาร VOC ที่เป็นส่วนประกอบใน EC รวมถึงขาดข้อมูลอัตราการใช้สารเคมีฯ ในพืชเป้าหมายสำหรับนำมาใช้ในการคาดการณ์การปลดปล่อยสารเคมีฯ เป็นต้น

ในการคาดการณ์การปลดปล่อยมลพิษในจังหวัดระยอง กรมควบคุมมลพิษ จึงใช้ข้อมูลสถิติการปลูกพืช ร่วมกับข้อมูลการสำรวจอัตราการใช้สารเคมีฯ ในพืชเศรษฐกิจ ณ จังหวัดระยองขึ้น ซึ่งกรมควบคุมมลพิษได้ว่าจ้างบริษัทที่ปรึกษาดำเนินการสำรวจ โดยสามารถสรุป ข้อมูลสำหรับใช้ประกอบการคำนวณการปลดปล่อยมลพิษจากภาคการเกษตร สรุปได้ดังนี้

- (1) อัตราการปลูกพืชหรืออัตราการเก็บเกี่ยวพืชในระดับประเทศและระดับพื้นที่ (อัตราการปลูกพืชเศรษฐกิจ ใน จังหวัดระยองปี 2555/2556 จาก สำนักงานเกษตรจังหวัดระยอง ซึ่งประกอบด้วยพืชจำนวน 13 ชนิด คือ ข้าวนาปี สับปะรด มันสำปะหลัง ลองกอง อ้อย ทุเรียน มะม่วง เงาะ ขนุน มังคุด มะพร้าว ยางพารา และปาล์มน้ำมัน จำแนกตามอำเภอ) รายละเอียดตามตารางที่ 3 และ 4

- (2) องค์ประกอบ หรือ ร้อยละ (%) ของสารออกฤทธิ์ (active in gradient) เป้าหมาย และอัตราการใช้สารเคมี (สารออกฤทธิ์) แต่ละชนิดในพื้นที่เป้าหมาย ได้จากข้อมูลที่กรมควบคุมมลพิษแจ้งศึกษาสำรวจ ในปี พ.ศ.2556 รายละเอียดตามตารางที่ 4

## 2.4 สมมติฐาน/ข้อกำหนดในการคำนวณการปลดปล่อยมลพิษจากภาคการเกษตรในจังหวัด

### ระยอง

จากการรวบรวมและทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้อง พบว่านอกจากประเทศญี่ปุ่น (มีการคาดการณ์การปลดปล่อยมลพิษจากภาคการเกษตรโดยไม่ได้มีการแยกประเภทของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ (pesticide) ตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน กล่าวคือกำหนดให้สารเคมีฯ เป้าหมายทุกประเภท ซึ่งเป็น active ingredient เป็นการปลดปล่อยสู่ดิน 100 %) แล้ว ไม่พบข้อมูลการศึกษาวิจัยในประเทศไทย หรือประเทศอื่นที่มีการจัดทำ PRTR ที่มีการระบุถึงสัดส่วน หรือ อัตราส่วนของสารเคมีที่มีการใช้แต่ละครั้งว่ามีสารเคมีติดอยู่ที่พืชเท่าใดและปลดปล่อยสู่สิ่งแวดล้อมเท่าใด ที่จะสามารถนำมาใช้อ้างอิงสำหรับประกอบการคาดการณ์การปลดปล่อยมลพิษจากการใช้สารเคมีฯ ในภาคการเกษตรได้ จึงได้มีการตั้งสมมติฐานและกำหนดเงื่อนไขในการคาดการณ์การปลดปล่อยมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ดังนี้

- 1) แบ่งสารเคมีฯ ตามวัตถุประสงค์หรือประเภทของการใช้ และกำหนดอัตราส่วนการปลดปล่อยมลพิษ สู่สิ่งแวดล้อม ดังนี้
  - กรณีสารกำจัดวัชพืช (herbicide : ametryn, butachlor, 2, 4-D dimethyl ammonium, glyphosate-isopropylammonium, paraquat dichloride, propanil) กำหนดให้มีการปลดปล่อยสู่ดิน 100 % เช่นเดียวกับประเทศญี่ปุ่น เนื่องจากเป็นการฉีดพ่นเพื่อกำจัดวัชพืช และคาดว่าโอกาสที่ herbicide จะปนเปื้อนสู่ดินมากกว่าการฉีดพ่น pesticide ประเภทอื่น
  - กรณีสารกำจัดแมลง (insecticide : chlorpyrifos) และสารกำจัดเชื้อรา (fungicide : captan, copper and soluble salts) ไม่มีข้อมูลผลการศึกษาถึงการใช้สารฯ ดังกล่าว ว่าติดไปกับพืชและปลดปล่อยสู่สิ่งแวดล้อมในสัดส่วนเท่าใด และเนื่องจากข้อมูลที่กรมควบคุมมลพิษว่าแจ้งที่ปรึกษาสำรวจ พบว่ามีการใช้ chlorpyrifos กับไม้ผล ส่วน captan, copper and soluble salts พบว่าใช้กับทุเรียนและยางพารา จึงกำหนดให้มีการปลดปล่อยสู่ดิน 50 % และอีก 50 % คาดว่าเป็นการติดอยู่กับดอก ลำต้น ใบ หรือ ผลของพืชชนิดต่าง ๆ
- 2) ไม่มีการปลดปล่อยสู่อากาศ เนื่องจากข้อมูลบนฉลากหรือบรรจุภัณฑ์ ไม่มีการระบุชนิดและสัดส่วนของสารอินทรีย์ระเหยสำหรับสารเคมีฯ ที่สูตรผสมเป็น EC (emulsified concentrate)
- 3) ยึดถือข้อมูลการปลูกพืชเศรษฐกิจของสำนักงานเกษตรจังหวัดระยองในปี 2556 ตามที่ปรากฏหรือเผยแพร่ผ่านเว็บไซต์ ([www.rayong.doe.go.th/areafarm55-56.xls](http://www.rayong.doe.go.th/areafarm55-56.xls))

ตารางที่ 3 ข้อมูลอัตราการปลูกพืชเศรษฐกิจ จังหวัดระยองปี 2555/2556

อำเภอ	ข้าวนาปี (ไร่)	สับปะรด (ไร่)	มันสำปะหลัง (ไร่)	ลองกอง (ไร่)	อ้อย (ไร่)	ทุเรียน (ไร่)	มะม่วง (ไร่)	เงาะ (ไร่)	ขนุน (ไร่)	มังคุด (ไร่)	มะพร้าว (ไร่)	ยางพารา (ไร่)	ปาล์มน้ำมัน (ไร่)
เมือง	4,077	2,391	6,201	2,658	-	4,979	2,477	3,171	422	9,958	1,465	88,894	239
แกลง	5,942	3,642	5,482	2,795	-	36,561	3,039	4,899	4,736	8,401	3,419	142,885	2,767
บ้านค่าย	11,784	8,497	7,426	405	600	1,490	229	789	195	3,820	853	91,591	240
บ้านฉาง	6	1,859	24,232	-	580	14	5,094	4	628	70	1,898	4,745	3,010
ปลวกแดง	45	49,646	38,493	3	1191	21	63	18	96	65	148	67,185	7,930
วังจันทร์	479	3,643	6,879	287	370	10,291	169	312	1,307	1,311	19	133,768	5,667
เขาชะเมา	536	4,202	3,635	1,871	-	6,692	204	2,251	1,493	6,302	139	107,142	1,195
นิคมพัฒนา	39	35,461	9,107	76	-	394	1,034	61	458	274	1,302	25,869	257
<b>รวม</b>	<b>22,908</b>	<b>109,341</b>	<b>101,455</b>	<b>8,095</b>	<b>2,741</b>	<b>60,442</b>	<b>12,309</b>	<b>11,505</b>	<b>9,335</b>	<b>30,201</b>	<b>9,243</b>	<b>662,079</b>	<b>21,305</b>

ที่มา : สำนักงานเกษตรจังหวัดระยอง, (www.rayong.doae.go.th/areafarm55-56.xls) 2557

ตารางที่ 4 ข้อมูลอัตราการใช้สารออกฤทธิ์สำหรับใช้คำนวณการปลดปล่อยมลพิษสู่ดินจำแนกตามพืชเศรษฐกิจในจังหวัดระยอง

ลำดับ	ชื่อสามัญ (common name)	ความเข้มข้นของสารออกฤทธิ์ (%)	หน่วย	อัตราการใช้สารออกฤทธิ์ **												
				จำนวนปี	สับปรด	มันสำปะหลัง	ลองกอง	อ้อย	ทุเรียน	มะม่วง	เงาะ	ขนุน	มังคุด	มะพร้าว	ยางพารา	ปาล์มน้ำมัน
1	captan	*80% WG	กก./ไร่/ปี													0.080
2	copper and soluble salts	77% WP	กก./ไร่/ปี						0.513							
3	ametryn	80% WG	กก./ไร่/ปี		0.524			0.560	0.533							0.525
4	butachlor	60% W/V EC	กก./ไร่/ปี	0.178												
5	Butachlor + propanil	*35% W/V EC	กก./ไร่/ปี	0.072												
		*35% W/V EC	กก./ไร่/ปี	0.027												
6	2,4-D dimethyl ammonium	*84% W/V SL	กก./ไร่/ปี	0.140												
7	glyphosate-isopropylammonium	48% W/V SL	กก./ไร่/ปี	0.503		0.520	0.522		1.334	0.505	0.522	0.568	0.507	0.435	0.531	0.528
8	paraquat dichloride	*27.6% W/V SL	กก./ไร่/ปี	0.144	0.138	0.180	0.2192	0.149	0.389	0.157	0.180	0.248	0.223	0.157	0.156	0.357
9	chlorpyrifos	40% W/V EC	กก./ไร่/ปี	0.211			0.335		0.272		0.285	0.437	0.324	0.342		

ที่มา: โครงการศึกษาสำรวจข้อมูลการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์จากแหล่งกำเนิดประเภท non point source ในภาคการเกษตร จังหวัดระยอง

\* ความเข้มข้นของสารออกฤทธิ์ (Active Ingredient : A.I.) ในสารเคมีฯ ที่ศึกษาสำรวจไม่ตรงกับข้อมูลสารเคมีฯ ที่มีการขึ้นทะเบียนกับกรมวิชาการเกษตร จึงได้มีการปรับแก้ไขความเข้มข้นของ A.I. โดยใช้ข้อมูลการขึ้นทะเบียนสารเคมีฯ ของกรมวิชาการเกษตร ตามความเห็นของคณะทำงานพัฒนาระบบทำเนียบการปลดปล่อยและเคลื่อนย้ายมลพิษในการประชุมครั้งที่ 4-1/2558 เมื่อวันที่ 18 มีนาคม 2558

\*\* อัตราการใช้สารออกฤทธิ์ เป็นข้อมูลที่ได้จากการนำอัตราการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์คูณกับความเข้มข้นของสารออกฤทธิ์ (AI)

3 ข้อมูลคาดการณ์การปลดปล่อยสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์จากภาคเกษตร จังหวัดระยอง

ผลการคาดการณ์การปลดปล่อยมลพิษจากภาคการเกษตรสรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 5 ปริมาณการปลดปล่อยสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์จากการเกษตรสู่ดินจำแนกตามอำเภอในจังหวัดระยอง

ลำดับ	อำเภอ	ปริมาณการปลดปล่อยสู่ดิน (กิโลกรัม/ปี)										ร้อยละ
		captan	copper and soluble salts	ametryn	butachlor	propanil	2,4-D dimethyl-ammonium	glyphosate-isopropylam m	paraquat dichloride	chlorpyrifos	รวม	
1	เมืองระยอง	3,563	1,277	4,032	1,019	109	571	69,465	22,016	3,960	106,014	11.62
2	แกลง	5,727	9,378	22,848	1,486	159	833	145,932	45,400	9,746	241,509	26.47
3	บ้านค่าย	3,671	382	5,709	2,946	315	1,652	63,696	20,547	2,433	101,351	11.11
4	บ้านฉาง	190	4	2,887	2	0	1	20,524	7,802	476	31,885	3.49
5	ปลวกแดง	2,693	5	30,856	11	1	6	60,124	27,372	67	121,136	13.27
6	วังจันทร์	5,362	2,640	10,576	120	13	67	93,383	29,525	2,044	143,729	15.75
7	เขาชะเมา	4,295	1,716	6,396	134	14	75	74,969	23,698	2,972	114,269	12.52
8	นิคมพัฒนา	1,037	101	18,926	10	1	5	20,712	11,390	446	52,629	5.77
	รวม	26,538	15,503	102,230	5,727	612	3,211	548,804	187,749	22,145	912,521	100.00
	%	2.91	1.70	11.20	0.63	0.07	0.35	60.14	20.57	2.43	100.00	0

จากวิธีการคำนวณ เงื่อนไข/ข้อกำหนด ข้อมูล/สถิติ ในการคำนวณการปลดปล่อยมลพิษดังกล่าวข้างต้น สามารถคำนวณการปลดปล่อยมลพิษจากภาคการเกษตรตามตารางที่ 5 ซึ่งจะเห็นว่า อำเภอแก่งเป็นพื้นที่ที่มีการปลดปล่อยมลพิษจากสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์สู่อากาศมากที่สุดคือ 241,509 กิโลกรัม/ปี (ร้อยละ 26) ของปริมาณการปลดปล่อยมลพิษจากภาคการเกษตรทั้งจังหวัด และบ้านฉางเป็นพื้นที่ที่มีการปลดปล่อยมลพิษจากการเกษตรน้อยที่สุดคือ 31,885 กิโลกรัม/ปี (ร้อยละ 3) และสาร glyphosate-isopropyl ammonium เป็นสารเคมีที่มีการปลดปล่อยมากที่สุดถึง 548,804 กิโลกรัม/ปี (ร้อยละ 60) และสาร propanil เป็นสารเคมีที่มีการปลดปล่อยน้อยที่สุดคือ 612 กิโลกรัม/ปี (ร้อยละ 0.07) จากสารเคมีฯ จำนวน 9 รายการ

#### 4. ข้อคิดเห็น

- 1) การคำนวณการปลดปล่อยมลพิษ จากกิจกรรมการใช้สารเคมีฯ ทางภาคการเกษตรในอนาคตควรพิจารณาเฉพาะสารออกฤทธิ์ (Active Ingredient) เป็นหลัก เนื่องจากไม่มีการระบุถึงสัดส่วนของสาร VOC ที่เป็นส่วนประกอบของสาร EC ในฉลากของบรรจุภัณฑ์ และหน่วยงานราชการไม่มีการเผยแพร่ข้อมูลส่วนนี้ นอกจากนี้ % ของสาร AI และ VOC ใน EC ใน pesticide มีสัดส่วนที่น้อยมากเพื่อเทียบกับแหล่งกำเนิดมลพิษหลัก อาทิ จากโรงงานอุตสาหกรรม
- 2) เนื่องจากชนิดของสารเคมีฯ ที่จำหน่ายและอัตราการใช้สารเคมีฯ มีความจำเพาะเจาะจงและแตกต่างกันไปตามแต่ละจังหวัดหรือพื้นที่ รวมถึงพืช ฤดูกาล และ พฤติกรรมการใช้สารเคมีฯ ของเกษตรกรในแต่ละพื้นที่ที่มีความแตกต่างกัน จึงไม่สามารถนำข้อมูลอัตราการใช้สารเคมีฯ ในพื้นที่หนึ่งไปใช้กับพื้นที่อื่นได้ แต่การสำรวจข้อมูลอัตราการใช้สารเคมีฯ ในแต่ละพื้นที่ต่างๆ ทั่วประเทศจำเป็นต้องใช้งบประมาณจำนวนมาก และเป็นได้ยากสำหรับหน่วยงานภาครัฐในการจัดสรรงบประมาณดังกล่าว ดังนั้น ควรมีการพิจารณาถึงวิธีการคำนวณการปลดปล่อยมลพิษโดยประยุกต์จากรูปแบบของประเทศญี่ปุ่น หรือ มีการศึกษาถึงความเหมาะสมในการนำแบบจำลอง (model) มาใช้ในการคาดการณ์การปลดปล่อยฯ เพิ่มเติม
- 3) กรมควบคุมมลพิษ ควรร่วมมือกับกรมวิชาการเกษตร หรือ ขอความอนุเคราะห์กรมวิชาการเกษตรเพื่อนำการศึกษาที่ใกล้เคียงมาใช้ประกอบการพิจารณาถึงสัดส่วนการปลดปล่อยสารเคมีฯ สู่อากาศ หรือ ดำเนินการศึกษาวิจัยถึงอัตราส่วน หรือ สัดส่วนของสารเคมีฯ ประเภทต่างๆ ที่มีการปลดปล่อยสู่ตัวกลางสิ่งแวดล้อมขณะที่มีการใช้งานให้ครอบคลุมกับพืชกลุ่มต่าง ๆ อาทิ ผักสวนครัว พืชไร่ ผลไม้ เพื่อให้ทราบถึงอัตราส่วนที่แท้จริงหรือใกล้เคียงกับความเป็นจริงกับปริมาณสารเคมีฯ ที่มีการปลดปล่อยสู่สิ่งแวดล้อม และใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการคาดการณ์การปลดปล่อยสารเคมีฯ ในภาคการเกษตร ในอนาคต

#### 5. ข้อควรทราบเกี่ยวกับการนำข้อมูลไปใช้

- 1) ข้อมูลที่นำเสนอในรายงานนี้เป็นข้อมูลการปลดปล่อยมลพิษจากแหล่งกำเนิดสู่สิ่งแวดล้อมเท่านั้น
- 2) ข้อมูลปริมาณการปลดปล่อย ไม่ได้บ่งบอกถึงปริมาณการตกค้างของสารเคมีฯ ในสิ่งแวดล้อม การตกค้างของสารเคมีฯ ในสิ่งแวดล้อม การเปลี่ยนแปลง การเกิดปฏิกิริยาเคมีต่างๆ ต้องมีการพิจารณา

คุณสมบัติของสารเคมีแต่ละรายการ รวมถึงปัจจัยทางกายภาพ เคมี หรือชีวภาพอื่นที่อาจส่งผลต่อ สารเคมีหลังจากมีการปลดปล่อยสู่สิ่งแวดล้อม อาทิ การย่อยสลายสลายของสารเคมี การเปลี่ยนรูป ของสารเคมีเนื่องจากความร้อน แสง หรือ เกิดการรวมตัวกับสารอื่น ทำให้มีฤทธิ์ลดลง มีฤทธิ์เพิ่มขึ้น หรือเปลี่ยนเป็นมลพิษชนิดใหม่ ความคงทนในสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

- 3) ปริมาณมลพิษที่ปลดปล่อยไม่สามารถบ่งบอกได้ว่ามลพิษ/สารเคมีดังกล่าวเป็นอันตรายต่อมนุษย์และ สิ่งแวดล้อมมากนักน้อยเพียงใด เนื่องจาก มลพิษ/สารเคมีแต่ละชนิด มีความแตกต่างทั้งความเป็นพิษ และศักยภาพในการก่อให้เกิดพิษ มลพิษ/สารเคมีบางชนิดที่ถูกปลดปล่อยปริมาณมาก อาจมีความ เป็นพิษหรืออันตรายน้อยกว่า มลพิษ/สารเคมี ที่ปลดปล่อยปริมาณน้อยแต่มีความเป็นพิษมากกว่า
- 4) ปริมาณที่ปลดปล่อยไม่ได้บ่งบอกถึงปริมาณหรือระดับของมลพิษที่จะได้รับเข้าสู่ร่างกาย การได้รับมลพิษ/ สารเคมี อาจเพิ่มมากขึ้นหรือระยะเวลาเพิ่มขึ้น ถ้ามลพิษสามารถคงสภาพอยู่ในสิ่งแวดล้อมได้นาน ดังนั้น สารมลพิษที่มีความเป็นพิษสูงและคงทนในสิ่งแวดล้อมซึ่งมีปริมาณเพียงเล็กน้อยอาจก่อให้เกิดปัญหา อย่างรุนแรงและมากกว่าสารมลพิษที่ถูกปลดปล่อยสู่สิ่งแวดล้อมเป็นจำนวนมากแต่สามารถเปลี่ยนไปอยู่ ในรูปของสารมลพิษที่มีความเป็นพิษน้อยได้ง่ายกว่าหรือรวดเร็วกว่า
- 5) ข้อมูล PRTR เพียงอย่างเดียวไม่สามารถใช้ประเมินถึงความเสี่ยงต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์และ สิ่งแวดล้อมอันเนื่องมาจากสารมลพิษได้ เนื่องจาก ปัจจัยที่สารมลพิษจะก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ อนามัยของมนุษย์และสิ่งแวดล้อมมีความหลากหลาย จึงต้องนำปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องมาประกอบการ พิจารณาด้วย อาทิ ความเป็นพิษ (toxicity) อัตราการเปลี่ยนแปลงของมลพิษในสิ่งแวดล้อม เช่น ลักษณะการแพร่กระจาย การสลายตัวและปริมาณที่คงเหลือในสิ่งแวดล้อม ความจำเพาะของสภาพพื้นที่ ของสิ่งแวดล้อม (อากาศ ดิน น้ำ) ที่รองรับสารมลพิษ โอกาสที่มนุษย์จะได้รับสารมลพิษเข้าสู่ร่างกาย เส้นทางการของมลพิษที่เข้าสู่ร่างกาย อายุ เพศ น้ำหนัก ระยะเวลา เป็นต้น



## เอกสารอ้างอิง

1. UNITAR, Series of PRTR Technical Support Materials - No. 3, Guidance on Estimating Non-point Source Emissions, August 1998
2. Pesticide and formulation technology <<http://npic.orst.edu/factsheets/formulations.html>>
3. Regulatory Directive: Registration Requirements for Adjuvant , <[http://www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/pubs/pest/\\_pol-guide/dir93-15/index-eng.php](http://www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/pubs/pest/_pol-guide/dir93-15/index-eng.php)>
4. National Pesticide Information Center, Topic Fact Sheet, INERT or “OTHER” INGREDIENTS,
5. สำนักงานเกษตรจังหวัดระยอง, ข้อมูลพื้นที่ปลูกพืชเศรษฐกิจจังหวัดระยอง, 2557  
([www.rayong.doe.go.th/areafarm55-56.xls](http://www.rayong.doe.go.th/areafarm55-56.xls))
6. กรมควบคุมมลพิษ, รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการศึกษาสำรวจข้อมูลการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์จากแหล่งกำเนิดประเภท non point source ในภาคการเกษตร จังหวัดระยอง, ศึกษาโดย บริษัท ปัญญาคอนโซลแดนท์ จำกัด, 2556
7. Pollution Control Department, Department of Industrial Works, Industrial Estate Authority Thailand and JICA Expert Team, PRTR Pilot Implementation Plan for Non-Point Sources, 2013