



ความละเอียดถูกต้องที่เหมาะสมของการสร้างคาร์โตแกรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชใน  
เขตพื้นที่สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก, จังหวัดตาก, ประเทศไทย

Appropriate Accuracy of Cartogram Invention for Pesticide Using Area in Bantak  
Agriculture Cooperative Section, Tak, Thailand.

จิรัชญา จีวปัญญา

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร  
วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี เสนอภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

Copyright by Naresuan University  
คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

All rights reserved

สาขาวิชาภูมิศาสตร์

ธันวาคม 2561

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

อาจารย์ที่ปรึกษา ประธานบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาภูมิศาสตร์ และ  
หัวหน้าภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมและคณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติ  
และสิ่งแวดล้อม ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี เรื่อง "ความละเอียดถูกต้องที่เหมาะสม  
ของการสร้างคาร์โตแกรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในเขตพื้นที่สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก,  
จังหวัดตาก,ประเทศไทย" เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรีวิทยา  
ศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยนเรศวร



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร้อยเอก ดร.อนุชิต วงศาโรจน์)

อาจารย์ที่ปรึกษา



(รองศาสตราจารย์ พัฒนา ราชวงศ์)

ประธานบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาภูมิศาสตร์



(อาจารย์ ดร.ชาญยุทธ กฤตสุนันท์กุล)

หัวหน้าภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

## ประกาศคุณูปการ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในความกรุณาของ ผศ.รศ.ดร.อนุชิต วงศาโรจน์ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้อุทิศส่วสละเวลาอันมีค่ามาเป็นทั้งที่ปรึกษา พร้อมทั้งให้คำแนะนำตลอดระยะเวลาในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ และขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ สาขาวิชาภูมิศาสตร์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์ด้วยความเอาใจใส่ จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์และทรงคุณค่า

ขอกราบขอบพระคุณ ดร.สิทธิชัย ชูสำโรง อาจารย์ประจำภาควิชาภูมิศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ที่ได้กรุณาสละเวลาช่วยให้คำปรึกษาและแนะนำ ในเรื่องเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาเกี่ยวกับการทำวิทยานิพนธ์นี้

เหนือสิ่งอื่นใดขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และครอบครัวของผู้วิจัยที่คอยให้กำลังใจ และให้การสนับสนุนในทุกๆ ด้าน ทุกๆ เรื่องอย่างดีที่สุดเสมอมา

คุณค่าและคุณประโยชน์อันพึงจะมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบและอุทิศแต่ผู้มีพระคุณทุก ๆ ท่าน ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษา ความละเอียดถูกต้องที่เหมาะสมของการสร้างคาร์โตแกรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและผู้ที่สนใจบ้างไม่มากก็น้อย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

จิรัชญา จิ่วปัญญา

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

ชื่อเรื่อง	ความละเอียดถูกต้องที่เหมาะสมของการสร้างคาร์โตแกรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในเขตพื้นที่สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด, จังหวัดตาก, ประเทศไทย
ผู้ศึกษาคนคว้า	จิรัชญา จิวปัญญา
ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร้อยเอก ดร. อนุชิต วงศาโรจน์
ประเภทสารนิพนธ์	วิทยานิพนธ์ วท.บ. สาขาวิชาภูมิศาสตร์, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2561
คำสำคัญ	คาร์โตแกรม, สารเคมีกำจัดศัตรูพืช, แผนที่ฐาน, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, ค่าเฉลี่ยกำลังสอง

#### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้เก็บรวบรวมข้อมูลเชิงพื้นที่ในช่วงระยะเวลา 6 ปี (พ.ศ.2554 - 2559) ของพื้นที่ศึกษา 3 ประการ คือ 1. ข้อมูลการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช 2. ข้อมูลจำนวนเกษตรกร และ 3. ข้อมูลพื้นที่เกษตรกรรม โดยนำไปวิเคราะห์เชิงพื้นที่ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และสร้างคาร์โตแกรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในเขตพื้นที่ศึกษาโดยนำเสนอออกมาใน 5 ระดับชั้นการจำแนก (class)

ผลการศึกษาพบว่าในช่วงปี พ.ศ.2554 - 2559 เกษตรกรใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชเพิ่มมากขึ้น 12,695 ชัน และมีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงลดลง 10 ชัน สำหรับคาร์โตแกรมที่สร้างขึ้นนี้ จะมีความบิดเบี้ยวของรูปร่างไม่มากนักเมื่อเทียบกับแผนที่ฐาน ดังนั้นค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนเชิงระยะและค่าเฉลี่ยกำลังสอง (Root mean square: RMS) จึงพบในปริมาณที่น้อย

เมื่อพิจารณาด้วยหลักการทำแผนที่ คาร์โตแกรมที่ได้ในครั้งนี้นี้จึงถือว่ามีรายละเอียดถูกต้องที่เหมาะสม แต่รูปร่างบิดเบี้ยวน้อยและความคลาดเคลื่อนน้อยเช่นนี้ จะมีข้อดีคือแสดงความรู้ถึงการเปลี่ยนแปลงได้น้อย อย่างไรก็ตาม รูปร่างคาร์โตแกรมในครั้งนี้นี้ ก็แสดงให้เห็นว่าในพื้นที่ศึกษามีความเปลี่ยนแปลงของปริมาณการใช้สารเคมีค่อนข้างคงที่ ความบิดเบี้ยวของรูปร่างคาร์โตแกรมจึงมีน้อย



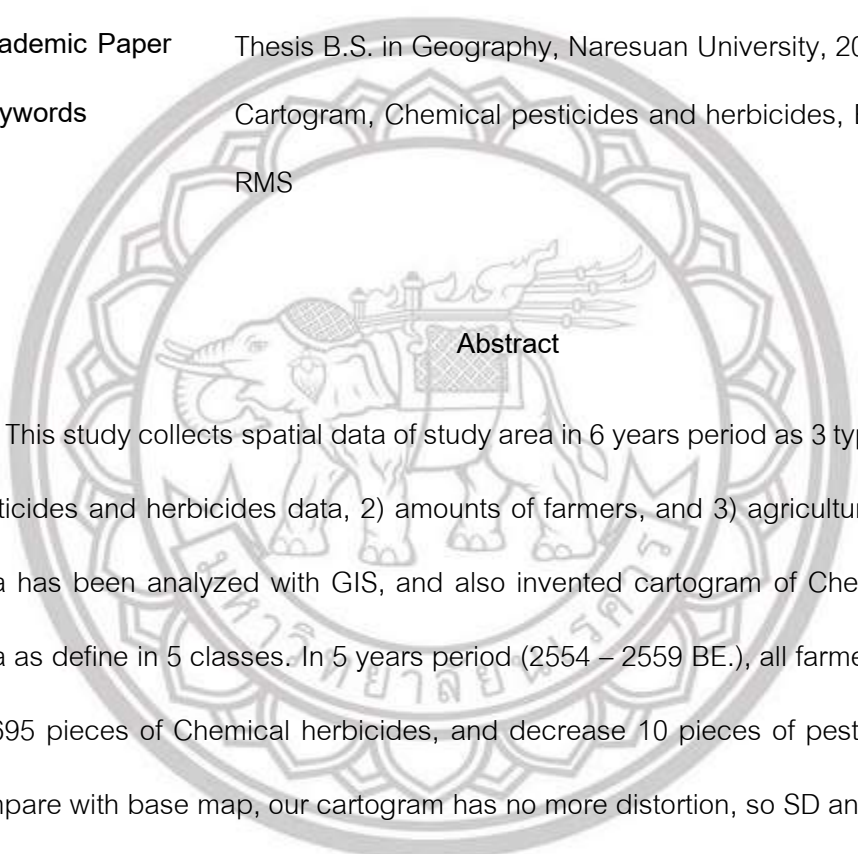
**Title** Appropriate Accuracy of Cartogram Invention for Pesticide Using Area in Bantak Agriculture Cooperative Section, Tak, Thailand.

**Author** Jiratchaya Jewpanya

**Advisor** Assistant Professor Captain Dr. Anujit Vansarochana.

**Academic Paper** Thesis B.S. in Geography, Naresuan University, 2018

**Keywords** Cartogram, Chemical pesticides and herbicides, Base map, SD., RMS



### Abstract

This study collects spatial data of study area in 6 years period as 3 types, 1) Chemical pesticides and herbicides data, 2) amounts of farmers, and 3) agricultural area data. All data has been analyzed with GIS, and also invented cartogram of Chemical pesticides data as define in 5 classes. In 5 years period (2554 – 2559 BE.), all farmers take increase 12,695 pieces of Chemical herbicides, and decrease 10 pieces of pesticides. As being compare with base map, our cartogram has no more distortion, so SD and RMS would be found very less.

Examine with cartographic concepts, our cartogram has suitable accuracy, although, very less distortion and less error would be poorer feeling for changing sensation. Even though, our cartogram shape could be shown that chemical pesticides and herbicides usage of the study area still being stable. Therefore, the cartogram shape has less distortion.

## สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ที่มาและความสำคัญ.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	1
ความสำคัญของการวิจัย.....	1
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	1
ขอบเขตของงานวิจัย.....	2
ข้อตกลงเบื้องต้น.....	2
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	2
กรอบแนวคิด.....	3
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
ขอบเขตพื้นที่ศึกษา.....	5
ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช.....	8
พื้นที่เกษตรกรรม.....	11
ทฤษฎีรูปปิด (Polygon).....	11
ทฤษฎีคาร์โตแกรม (Cartogram).....	12
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	15
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	18
แหล่งที่มาของข้อมูล.....	18
นำเข้าชั้นข้อมูลอำเภอบ้านตาก.....	19
สร้างคาร์โตแกรมของปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในพื้นที่ศึกษา .....	22
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	23
การสำรวจข้อมูลภาคสนาม.....	23
ขั้นตอนการดำเนินการ.....	23
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	24

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
4	ผลการวิจัย.....	25
	เปรียบเทียบรูปร่างของคาร์โตแกรมแต่ละช่วงปี.....	32
	เปรียบเทียบปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย โดยการหาผลต่างในแต่ละช่วงปี.....	67
	เปรียบเทียบปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชโดยเฉลี่ย โดยเปรียบเทียบต่อจำนวนเกษตรกรในเขตพื้นที่สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด.....	85
	วิเคราะห์ค่าความละเอียดถูกต้องด้วยเทคนิคการตรวจสอบความละเอียดถูกต้องของการทำแผนที่ด้วย	
	1.1 วิเคราะห์ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเชิงตำแหน่ง (Standard Deviation: SD)	
	Standard Deviation of Distance Error =	
	$(\sum (X-X_{avg})^2/n)$	
	1.2 วิเคราะห์ความละเอียดถูกต้องด้วยรากกำลังสองสมบูรณ์ (Root Mean Square: RMS)	
	$RMS = (\sqrt{e_1^2+e_2^2+e_3^2+...e_{n2}})$ .....	98
5	บทสรุป.....	280
	สรุปผลการวิจัย.....	280
	อภิปรายผลการวิจัย.....	286
	ข้อบกพร่องงานวิจัย.....	287
	ข้อเสนอแนะ.....	287
	บรรณานุกรม.....	289
	ประวัติผู้วิจัย.....	292

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

## สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปีพ.ศ.2554.....	8
2 ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปีพ.ศ.2555.....	9
3 ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปีพ.ศ.2556.....	9
4 ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปีพ.ศ.2557.....	9
5 ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปีพ.ศ.2558.....	10
6 ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปีพ.ศ.2559.....	10
7 พื้นที่อำเภอบ้านตาก.....	11
8 เปรียบเทียบคาร์โบไฮเดรตปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ระหว่างปี พ.ศ.2554 - พ.ศ.2555.....	38
9 เปรียบเทียบคาร์โบไฮเดรตปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ระหว่างปี พ.ศ.2554 - พ.ศ.2555.....	38
10 เปรียบเทียบคาร์โบไฮเดรตปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ระหว่างปี พ.ศ.2554 - พ.ศ.2555.....	39
11 เปรียบเทียบคาร์โบไฮเดรตปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 20 Class ระหว่างปี พ.ศ.2554 - พ.ศ.2555.....	39
12 เปรียบเทียบคาร์โบไฮเดรตปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ระหว่างปี พ.ศ.2555 - พ.ศ.2556.....	40
13 เปรียบเทียบคาร์โบไฮเดรตปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ระหว่างปี พ.ศ.2555 - พ.ศ.2556.....	40
14 เปรียบเทียบคาร์โบไฮเดรตปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ระหว่างปี พ.ศ.2555 - พ.ศ.2556.....	41
15 เปรียบเทียบคาร์โบไฮเดรตปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 20 Class ระหว่างปี พ.ศ.2555 - พ.ศ.2556.....	41
16 เปรียบเทียบคาร์โบไฮเดรตปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ระหว่างปี พ.ศ.2556 - พ.ศ.2557.....	42

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
17	เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ระหว่างปี พ.ศ.2556 - พ.ศ.2557.....	43
18	เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ระหว่างปี พ.ศ.2556 - พ.ศ.2557.....	43
19	เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 20 Class ระหว่างปี พ.ศ.2556 - พ.ศ.2557.....	44
20	เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ระหว่างปี พ.ศ.2557 - พ.ศ.2558.....	44
21	เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ระหว่างปี พ.ศ.2557 - พ.ศ.2558.....	45
22	เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ระหว่างปี พ.ศ.2557 - พ.ศ.2558.....	45
23	เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 20 Class ระหว่างปี พ.ศ.2557 - พ.ศ.2558.....	46
24	เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ระหว่างปี พ.ศ.2558 - พ.ศ.2559.....	47
25	เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ระหว่างปี พ.ศ.2558 - พ.ศ.2559.....	47
26	เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ระหว่างปี พ.ศ.2558 - พ.ศ.2559.....	48
27	เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 20 Class ระหว่างปี พ.ศ.2558 - พ.ศ.2559.....	48
28	เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ระหว่างปี พ.ศ.2559 - พ.ศ.2554.....	49



## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
29	เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ระหว่างปี พ.ศ.2559 - พ.ศ.2554.....	50
30	เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ระหว่างปี พ.ศ.2559 - พ.ศ.2554.....	50
31	เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 20 Class ระหว่างปี พ.ศ.2559 - พ.ศ.2554.....	51
32	เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ระหว่างปี พ.ศ.2554 - พ.ศ.2555.....	51
33	เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ระหว่างปี พ.ศ.2554 - พ.ศ.2555.....	52
34	เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ระหว่างปี พ.ศ.2554 - พ.ศ.2555.....	53
35	เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ระหว่างปี พ.ศ.2554 - พ.ศ.2555.....	53
36	เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ระหว่างปี พ.ศ.2555 - พ.ศ.2556.....	54
37	เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ระหว่างปี พ.ศ.2555 - พ.ศ.2556.....	55
38	เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ระหว่างปี พ.ศ.2555 - พ.ศ.2556.....	55
39	เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ระหว่างปี พ.ศ.2555 - พ.ศ.2556.....	56
40	เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ระหว่างปี พ.ศ.2556 - พ.ศ.2557.....	57

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
41 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ระหว่างปี พ.ศ.2556 - พ.ศ.2557.....	57
42 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ระหว่างปี พ.ศ.2556 - พ.ศ.2557.....	58
43 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ระหว่างปี พ.ศ.2556 - พ.ศ.2557.....	58
44 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ระหว่างปี พ.ศ.2557 - พ.ศ.2558.....	59
45 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ระหว่างปี พ.ศ.2557 - พ.ศ.2558.....	59
46 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ระหว่างปี พ.ศ.2557 - พ.ศ.2558.....	60
47 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ระหว่างปี พ.ศ.2557 - พ.ศ.2558.....	60
48 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ระหว่างปี พ.ศ.2558 - พ.ศ.2559.....	61
49 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ระหว่างปี พ.ศ.2558 - พ.ศ.2559.....	62
50 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ระหว่างปี พ.ศ.2558 - พ.ศ.2559.....	62
51 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ระหว่างปี พ.ศ.2558 - พ.ศ.2559.....	63
52 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ระหว่างปี พ.ศ.2559 -พ.ศ.2554.....	64
53 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ระหว่างปี พ.ศ.2559 - พ.ศ.2554.....	64

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
54 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ระหว่างปี พ.ศ.2559 - พ.ศ.2554.....	65
55 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ระหว่างปี พ.ศ.2559 - พ.ศ.2554.....	65
56 ตารางแสดงผลต่างของการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชระหว่างปี พ.ศ.2554 กับ ปี พ.ศ.2555.....	73
57 ตารางแสดงผลต่างของการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชระหว่างปี พ.ศ.2555 กับ ปี พ.ศ.2556.....	74
58 ตารางแสดงผลต่างของการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชระหว่างปี พ.ศ.2556 กับ ปี พ.ศ.2557.....	75
59 ตารางแสดงผลต่างของการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชระหว่างปี พ.ศ.2557 กับ ปี พ.ศ.2558.....	76
60 ตารางแสดงผลต่างของการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชระหว่างปี พ.ศ.2558 กับ ปี พ.ศ.2559.....	77
61 ตารางแสดงผลต่างของการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชระหว่างปี พ.ศ.2559 กับ ปี พ.ศ.2554.....	78
62 ตารางแสดงผลต่างของการใช้สารเคมีกำจัดแมลงระหว่างปี พ.ศ.2554 กับ ปี พ.ศ.2555.....	79
63 ตารางแสดงผลต่างของการใช้สารเคมีกำจัดแมลงระหว่างปี พ.ศ.2555 กับ ปี พ.ศ.2556.....	80
64 ตารางแสดงผลต่างของการใช้สารเคมีกำจัดแมลงระหว่างปี พ.ศ.2556 กับ ปี พ.ศ.2557.....	81
65 ตารางแสดงผลต่างของการใช้สารเคมีกำจัดแมลงระหว่างปี พ.ศ.2557 กับ ปี พ.ศ.2558.....	82
66 ตารางแสดงผลต่างของการใช้สารเคมีกำจัดแมลงระหว่างปี พ.ศ.2558 กับ ปี พ.ศ.2559.....	83

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
67	ตารางแสดงผลต่างของการใช้สารเคมีกำจัดแมลงระหว่างปี พ.ศ.2559 กับปี พ.ศ.2554.....	84
68	แสดงปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย ปี 2554 คิดเป็นร้อยละ/จำนวนเกษตรกรในเขตพื้นที่สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด.....	85
69	แสดงปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย ปี 2555 คิดเป็นร้อยละ/จำนวนเกษตรกรในเขตพื้นที่สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด.....	86
70	แสดงปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย ปี 2556 คิดเป็นร้อยละ/จำนวนเกษตรกรในเขตพื้นที่สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด.....	87
71	แสดงปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย ปี 2557 คิดเป็นร้อยละ/จำนวนเกษตรกรในเขตพื้นที่สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด.....	88
72	แสดงปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย ปี 2558 คิดเป็นร้อยละ/จำนวนเกษตรกรในเขตพื้นที่สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด.....	89
73	แสดงปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย ปี 2559 คิดเป็นร้อยละ/จำนวนเกษตรกรในเขตพื้นที่สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด.....	90
74	แสดงปริมาณสารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย ปี 2554 คิดเป็นร้อยละ/จำนวนเกษตรกรในเขตพื้นที่สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด.....	91
75	แสดงปริมาณสารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย ปี 2555 คิดเป็นร้อยละ/จำนวนเกษตรกรในเขตพื้นที่สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด.....	92
76	แสดงปริมาณสารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย ปี 2556 คิดเป็นร้อยละ/จำนวนเกษตรกรในเขตพื้นที่สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด.....	93
77	แสดงปริมาณสารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย ปี 2557 คิดเป็นร้อยละ/จำนวนเกษตรกรในเขตพื้นที่สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด.....	94
78	แสดงปริมาณสารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย ปี 2558 คิดเป็นร้อยละ/จำนวนเกษตรกรในเขตพื้นที่สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด.....	95
79	แสดงปริมาณสารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย ปี 2559 คิดเป็นร้อยละ/จำนวนเกษตรกรในเขตพื้นที่สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด.....	96



## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
80	แสดงปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ยในช่วงปี พ.ศ.2551-พ.ศ.2555.	97
81	แสดงปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ยในช่วงปี พ.ศ.2551-พ.ศ.2555.	97
82	แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปี พ.ศ.2554.....	99
83	แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ปี พ.ศ.2554.....	100
84	แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ปี พ.ศ.2554.....	103
85	แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ปี พ.ศ.2554.....	107
86	แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 20 Class ปี พ.ศ.2554.....	111
87	แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ปี พ.ศ.2554.....	115
88	แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ปี พ.ศ.2554.....	118
89	แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ปี พ.ศ.2554.....	122
90	แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ปี พ.ศ.2554.....	125
91	แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปี พ.ศ.2555...	129
92	แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ปี พ.ศ.2555.....	131
93	แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ปี พ.ศ.2555.....	134



## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
94	แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ปี พ.ศ.2555.....	138
95	แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 20 Class ปี พ.ศ.2555.....	141
96	แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ปี พ.ศ.2555.....	145
97	แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ปี พ.ศ.2555.....	148
98	แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ปี พ.ศ.2555.....	152
99	แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ปี พ.ศ.2555.....	156
100	แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปี พ.ศ.2556.....	160
101	แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ปี พ.ศ.2556.....	162
102	แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ปี พ.ศ.2556.....	165
103	แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ปี พ.ศ.2556.....	169
104	แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 20 Class ปี พ.ศ.2556.....	172
105	แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ปี พ.ศ.2556.....	176
106	แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ปี พ.ศ.2556.....	179

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
107	แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ปี พ.ศ.2556.....	183
108	แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ปี พ.ศ.2556.....	186
109	แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปี พ.ศ.2557....	190
110	แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ปี พ.ศ.2557.....	191
111	แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ปี พ.ศ.2557.....	195
112	แสดงตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ปี พ.ศ.2557.....	199
113	แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 20 Class ปี พ.ศ.2557.....	202
114	แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ปี พ.ศ.2557.....	206
115	แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ปี พ.ศ.2557.....	209
116	แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ปี พ.ศ.2557.....	213
117	แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ปี พ.ศ.2557.....	216
118	แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปี พ.ศ.2558.....	220
119	แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ปี พ.ศ.2558.....	221

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
120	แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ปี พ.ศ.2558.....	225
121	แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ปี พ.ศ.2558.....	228
122	แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 20 Class ปี พ.ศ.2558.....	232
123	แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ปี พ.ศ.2558.....	232
124	แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ปี พ.ศ.2558.....	239
125	แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ปี พ.ศ.2558.....	243
126	แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ปี พ.ศ.2558.....	246
127	แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปี พ.ศ.2559.....	250
128	แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ปี พ.ศ.2559.....	252
129	แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ปี พ.ศ.2559.....	255
130	แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ปี พ.ศ.2559.....	259
131	แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 20 Class ปี พ.ศ.2559.....	262

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
132	แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ปี พ.ศ.2559.....	266
133	แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ปี พ.ศ.2559.....	269
134	แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ปี พ.ศ.2559.....	273
135	แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ปี พ.ศ.2559.....	276

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

## สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1 กรอบแนวคิด.....	3
2 แผนที่อำเภอบ้านตาก จังหวัดตาก.....	6
3 ตราสัญลักษณ์สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด.....	6
4 ลักษณะของรูปปิด (Polygon).....	11
5 คาร์โตแกรมแบบไม่ต่อเนื่องกัน (NON-CONTIGUOUS CARTOGRAMS).....	12
6 คาร์โตแกรมแบบต่อเนื่องกัน (CONTIGUOUS CARTOGRAMS).....	13
7 คาร์โตแกรมแบบดอร์ลิง (Dorling CARTOGRAMS).....	14
8 คาร์โตแกรมของใช้เลือดออกในมณฑลเหอหนิง, จีน, 1988-2001.....	15
9 คาร์โตแกรมการแยกการพังทลายของดิน.....	16
10 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมระหว่างปี พ.ศ.2551- พ.ศ.2555.....	17
11 เปิดโปรแกรม Quantum GIS (QGIS).....	19
12 นำเข้าข้อมูลประเทศไทย.....	19
13 ทำการ clip ขอบเขตพื้นที่ศึกษา.....	20
14 ขอบเขตพื้นที่ศึกษา.....	20
15 Add field เพื่อนำเข้าข้อมูลการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช.....	21
16 คำนวณค่าพื้นที่.....	21
17 ค่าพื้นที่ที่ได้จากการคำนวณ.....	21
18 create cartogram.....	22
19 ผลของ Cartogram.....	22
20 มีการขีดพื่นสารเคมีระหว่างที่ลงข้อมูล.....	23
21 เกษตรกรเตรียมที่จะลงมือทำนาข้าว.....	23
22 คาร์โตแกรมปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช ปี พ.ศ.2554.....	26
23 คาร์โตแกรมปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช ปี พ.ศ.2555.....	26
24 คาร์โตแกรมปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช ปี พ.ศ.2556.....	27
25 คาร์โตแกรมปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช ปี พ.ศ.2557.....	27
26 คาร์โตแกรมปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช ปี พ.ศ.2558.....	28



## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ		หน้า
27	คาร์โบไฮเดรตปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช ปี พ.ศ.2559.....	28
28	คาร์โบไฮเดรตปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลง ปี พ.ศ.2554.....	29
29	คาร์โบไฮเดรตปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลง ปี พ.ศ.2555.....	29
30	คาร์โบไฮเดรตปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลง ปี พ.ศ.2556.....	30
31	คาร์โบไฮเดรตปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลง ปี พ.ศ.2557.....	30
32	คาร์โบไฮเดรตปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลง ปี พ.ศ.2558.....	31
33	คาร์โบไฮเดรตปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลง ปี พ.ศ.2559.....	31
34	เปรียบเทียบคาร์โบไฮเดรตปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืชระหว่างปี พ.ศ.2554 - พ.ศ. 2555.....	32
35	เปรียบเทียบคาร์โบไฮเดรตปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืชระหว่างปี พ.ศ.2555 - พ.ศ. 2556.....	32
36	เปรียบเทียบคาร์โบไฮเดรตปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืชระหว่างปี พ.ศ.2556 - พ.ศ. 2557.....	33
37	เปรียบเทียบคาร์โบไฮเดรตปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืชระหว่างปี พ.ศ.2557 - พ.ศ. 2558.....	33
38	เปรียบเทียบคาร์โบไฮเดรตปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืชระหว่างปี พ.ศ.2558 - พ.ศ. 2559.....	34
39	เปรียบเทียบคาร์โบไฮเดรตปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืชระหว่างปี พ.ศ.2559 - พ.ศ. 2554.....	34
40	เปรียบเทียบคาร์โบไฮเดรตปริมาณสารเคมีกำจัดแมลงระหว่างปี พ.ศ.2554 - พ.ศ. 2555.....	35
41	เปรียบเทียบคาร์โบไฮเดรตปริมาณสารเคมีกำจัดแมลงระหว่างปี พ.ศ.2555 - พ.ศ. 2556.....	35
42	เปรียบเทียบคาร์โบไฮเดรตปริมาณสารเคมีกำจัดแมลงระหว่างปี พ.ศ.2556 - พ.ศ. 2557.....	36

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ		หน้า
43	เปรียบเทียบคาร์โบไฮเดรตปริมาณสารเคมีกำจัดแมลงระหว่างปี พ.ศ.2557 -พ.ศ. 2558.....	36
44	เปรียบเทียบคาร์โบไฮเดรตปริมาณสารเคมีกำจัดแมลงระหว่างปี พ.ศ.2558 -พ.ศ. 2559.....	37
45	เปรียบเทียบคาร์โบไฮเดรตปริมาณสารเคมีกำจัดแมลงระหว่างปี พ.ศ.2559 -พ.ศ. 2554.....	37
46	แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปี พ.ศ.2554.....	97
47	แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ปี พ.ศ.2554.....	100
48	แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ปี พ.ศ.2554.....	103
49	แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ปี พ.ศ.2554.....	107
50	แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 20 Class ปี พ.ศ.2554.....	111
51	แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ปีพ.ศ.2554.....	114
52	แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ปี พ.ศ.2554.....	118
53	แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ปี พ.ศ.2554.....	121
54	แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ปี พ.ศ.2554.....	125
55	แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปี พ.ศ.2555.....	129
56	แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ปี พ.ศ.2555.....	130

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ		หน้า
57	แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ปี พ.ศ.2555.....	134
58	แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ปี พ.ศ.2555.....	137
59	แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 20 Class ปี พ.ศ.2555.....	141
60	แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ปี พ.ศ.2555.....	144
61	แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ปี พ.ศ.2555.....	148
62	แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ปี พ.ศ.2555.....	152
63	แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ปี พ.ศ.2555.....	156
64	แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปี พ.ศ.2556.....	160
65	แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ปี พ.ศ.2556.....	161
66	แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ปี พ.ศ.2556.....	165
67	แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ปี พ.ศ.2556.....	168
68	แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 20 Class ปี พ.ศ.2556.....	172

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ		หน้า
69	แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ปี พ.ศ.2556.....	175
70	แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ปี พ.ศ.2556.....	179
71	แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ปี พ.ศ.2556.....	182
72	แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ปี พ.ศ.2556.....	186
73	แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปี พ.ศ.2557.....	189
74	แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ปี พ.ศ.2557.....	191
75	แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ปี พ.ศ.2557.....	195
76	แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ปี พ.ศ.2557.....	198
77	แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 20 Class ปี พ.ศ.2557.....	202
78	แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ปี พ.ศ.2557.....	205
79	แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ปี พ.ศ.2557.....	209
80	แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ปี พ.ศ.2557.....	212
81	แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ปี พ.ศ.2557.....	216



## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ		หน้า
82	แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปี พ.ศ.2558.....	219
83	แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ปี พ.ศ.2558.....	221
84	แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ปี พ.ศ.2558.....	224
85	แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ปี พ.ศ.2558.....	228
86	แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 20 Class ปี พ.ศ.2558.....	231
87	แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ปี พ.ศ.2558.....	235
88	แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ปี พ.ศ.2558.....	239
89	แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ปี พ.ศ.2558.....	242
90	แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ปี พ.ศ.2558.....	246
91	แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปี พ.ศ.2559.....	250
92	แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ปี พ.ศ.2559.....	251
93	แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ปี พ.ศ.2559.....	255



## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
94 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ปี พ.ศ.2559.....	258
95 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 20 Class ปี พ.ศ.2559.....	262
96 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ปี พ.ศ.2559.....	265
97 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ปี พ.ศ.2559.....	269
98 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ปี พ.ศ.2559.....	272
99 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ปี พ.ศ.2559.....	276

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ที่มาและความสำคัญ

ในช่วงระยะเวลาหลายปีที่ผ่านมาประเทศไทยมีการขยายตัวทางภาคเกษตรกรรม ทำให้มีแนวโน้มที่จะพึ่งพาสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพิ่มขึ้น จากสถิติของสำนักควบคุมพืชและวัสดุทางการเกษตร พบว่ามีการนำเข้าสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชติดอันดับ 5 ของโลก โดยในปี 2559 มีจำนวนกว่า 160,824 ตัน/ปี คิดเป็นมูลค่าประมาณกว่า 20,618 ล้านบาท (สำนักควบคุมพืชและวัสดุทางการเกษตร, 2560) ถึงแม้ว่าสารเคมีกำจัดศัตรูพืชจะมีประโยชน์ต่อการควบคุมโรคระบาดและช่วยให้พืชเจริญเติบโต แต่อย่างไรก็ตามสารเคมีกำจัดศัตรูพืชก็มีพิษในตัวเอง หากเกษตรกรใช้สารเคมีไม่ถูกต้องและใช้มากเกินไปจนความจำเป็น จะทำให้เกิดปัญหาทางด้านสุขภาพของเกษตรกรได้ รวมถึงปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมด้วย

ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงนำมาสู่งานวิจัยในครั้งนี้ ซึ่งมีการเก็บรวบรวมข้อมูลการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในพื้นที่เกษตรกรรมของพื้นที่สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด โดยการนำไปจัดทำข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในพื้นที่เกษตรกรรมของพื้นที่สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด โดยการสร้างแผนที่นำเสนอด้วยวิธี คาร์โตแกรม (Cartogram)

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. จัดทำข้อมูลสารสนเทศการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในพื้นที่เกษตรกรรม
2. สร้างคาร์โตแกรมของปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในพื้นที่ศึกษา

#### ความสำคัญของการวิจัย

1. สามารถที่จะอธิบายถึงปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่สัมพันธ์กับปัจจัยด้านเวลาและพื้นที่ได้
2. ใช้ระบบสารสนเทศแสดงแผนที่ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในพื้นที่เกษตรกรรม

#### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ช่วยทำให้เกษตรกรตระหนักถึงผลกระทบจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช
2. ทำให้บุคคลหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้ทราบถึงปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในพื้นที่นั้น

### ขอบเขตของงานวิจัย

พื้นที่ที่ใช้ในการวิจัย คือ พื้นที่เกษตรกรรมของพื้นที่สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด จังหวัดตาก ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ เกษตรกรที่เป็นสมาชิกกับทางสหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด จังหวัดตาก และใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

### ข้อตกลงเบื้องต้น

การศึกษาเป็นการศึกษาในช่วง พ.ศ. 2554 - พ.ศ. 2559

### นิยามศัพท์เฉพาะ

#### คาร์โตแกรม (Cartogram)

คาร์โตแกรม เป็นลักษณะเชิงข้อมูลภาพที่ใช้อธิบายคุณลักษณะของวัตถุเชิงภูมิศาสตร์ออกมาในรูปแบบของวัตถุเป้าหมายเชิงพื้นที่ เนื่องจากคาร์โตแกรมไม่ได้มีการกำหนดพื้นที่เฉพาะหรือตำแหน่งเฉพาะทางภูมิศาสตร์ แต่จะนำไปเสนอในกรณีของการเปลี่ยนแปลงขนาดของวัตถุเป้าหมายที่มีสาระสำคัญในรายละเอียดที่แตกต่างกัน ด้วยเหตุนี้คาร์โตแกรมจึงไม่ใช่แผนที่ที่แท้จริง

#### สารเคมีกำจัดศัตรูพืช (Pesticide)

คือ สารเคมีสังเคราะห์ที่มีวัตถุประสงค์ในการกำจัด ฆ่าไล่ หรือหยุดยั้งการเจริญเติบโตของศัตรูพืช ไม่ว่าจะเป็นแมลง วัชพืช โรคพืช หรือสิ่งที่จะทำลายให้พืชผลเกิดความเสียหาย

#### รูปลักษณะเชิงรูปปิด(Polygon Features)

เส้นรอบปิด (Area or Polygons) เป็นเส้นรอบรูปปิด ใช้แทนลักษณะที่เป็นขอบเขตหรือพื้นที่ มาตราส่วนแผนที่จะเป็นตัวกำหนดว่าจะแทนปรากฏการณ์บนโลกด้วยพื้นที่หรือไม่ ตัวอย่างรูปแบบพื้นที่ ได้แก่ ขอบเขตการปกครอง(Political boundary) การใช้ประโยชน์ที่ดิน(Land use) ชุดดิน (Soil series) ขอบเขตลุ่มน้ำ (Basin boundary) เป็นต้น

#### สมภาพ (Equality)

คือ ความเสมอภาคของสิ่งที่สามารถเทียบเคียงกันได้ ทำให้เท่ากันได้ ที่ทำไม่ได้ก็เช่น เพศชาย-เพศหญิง ความสูง-ต่ำ-ดำ-ขาว เป็นต้น จะทำอย่างไรก็คงไม่เสมอภาคกันอย่างแน่นอน เพราะเป็นคนละเรื่องกันเลย หากฝืนจะไปพยายามทำให้เท่ากันก็ไม่สามารถเป็นได้

กรอบแนวคิด



ภาพ 1 กรอบแนวคิด

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในพื้นที่เกษตรกรรมของสหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด เพื่อแสดงถึงการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในพื้นที่เกษตรกรรมของสหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด มีสาระสำคัญดังต่อไปนี้

- 1.ขอบเขตพื้นที่ศึกษา
- 2.ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในช่วง พ.ศ. 2554 – พ.ศ.2559
  - ข้อมูลปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในแต่ละพื้นที่
  - จำนวนเกษตรกรในแต่ละพื้นที่

#### ที่มาของข้อมูล

สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด 111 หมู่ 4 ตำบลเกาะตะเภา อำเภอบ้านตาก จังหวัดตาก 63120 โทรศัพท์ : 055-898234-6 โทรสาร : 055-898237

Email: bantakcoop@gmail.com

- 3.พื้นที่เกษตรกรรม

#### ที่มาของข้อมูล

สำนักงานเกษตรอำเภอบ้านตาก หมู่ 13, อาคารสำนักงานเกษตรอำเภอบ้านตาก, ตำบลตากออก อำเภอบ้านตาก จังหวัดตาก 63120 โทรศัพท์ : 055 - 591034

4. ทฤษฎีรูปปิด
5. ทฤษฎีคาร์โตแกรม
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



## 1.ขอบเขตพื้นที่ศึกษา

อำเภอบ้านตากตั้งอยู่ทางตอนกลางของจังหวัดตาก มีพื้นที่ประมาณ 992.495 ตร.กม.อยู่ห่างจากตัวเมืองตากไปทางทิศเหนือ 22 กิโลเมตร ในละติจูด 17 องศา 2 ลิปดา 36 ฟลิปดา เหนือ และลองจิจูด 99 องศา 4 ลิปดา 44 ฟลิปดา ตะวันออก มีประชากร 45,659 คน (พ.ศ. 2552) มีอาณาเขตติดต่อกับอำเภอข้างเคียง ดังนี้

ทิศเหนือ ติดต่อกับอำเภอสสามเงา

ทิศตะวันออก ติดต่อกับอำเภอเถิน (จังหวัดลำปาง) และอำเภอบ้านด่านลานหอย (จังหวัดสุโขทัย)

ทิศใต้ ติดต่อกับอำเภอเมืองตาก

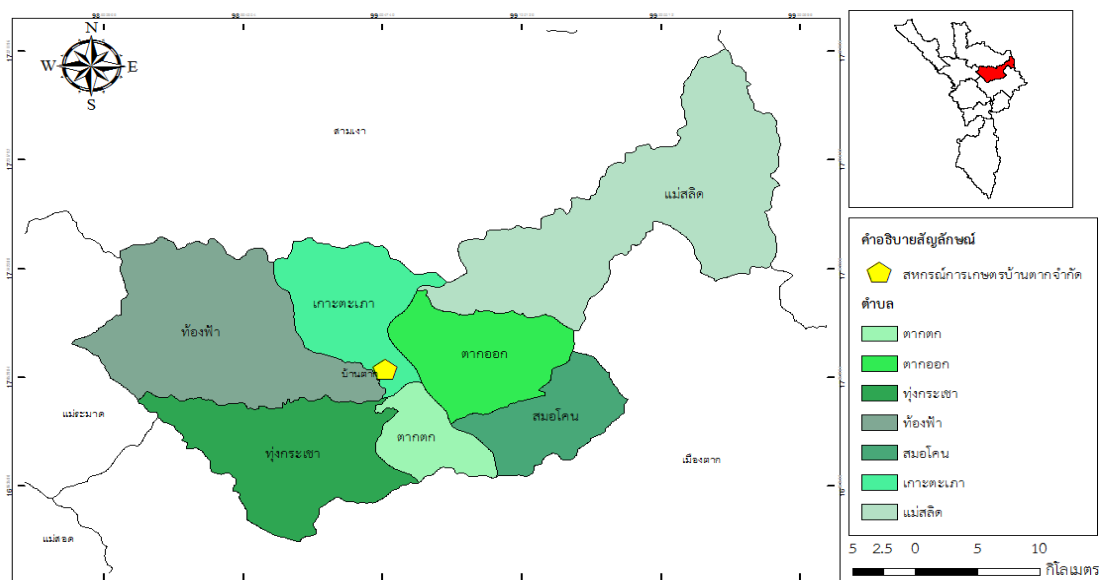
ทิศตะวันตก ติดต่อกับอำเภอแม่ระมาด

**สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด** จัดตั้งขึ้นจากการรวมตัวกันของเกษตรกรชาวอำเภอบ้านตาก โดยการแนะนำของเจ้าหน้าที่กรมส่งเสริมสหกรณ์ ซึ่งได้มีการยื่นขอจดทะเบียนต่อนายทะเบียนสหกรณ์จัดตั้งเป็นสหกรณ์ตามพระราชบัญญัติสหกรณ์ พ.ศ. 2511 เมื่อวันที่ 1 เมษายน 2516 ในประเภทสหกรณ์การชนกิจ มีสมาชิกแรกตั้งจำนวน 197 คน และทุนเรือนหุ้นแรกตั้ง จำนวน 9,850 บาท

เมื่อเริ่มดำเนินการสหกรณ์ยังไม่มีสำนักงานเป็นของตนเอง ต้องอาศัยอยู่ร่วมกับสำนักงานสหกรณ์อำเภอ (ณ ขณะนั้น) ต่อมาเมื่อปีพ.ศ.2523 สหกรณ์ได้ซื้อบ้านไม้สองชั้น พร้อมที่ดินเนื้อที่ 2 งาน 17 ตารางวา ซึ่งตั้งอยู่เลขที่ 13 หมู่ 9 ตำบลตากตก อำเภอบ้านตาก จังหวัดตาก เพื่อจัดให้เป็นสำนักงานสหกรณ์ เมื่อเวลาผ่านไประยะหนึ่งด้วยจำนวนสมาชิกและการขยายตัวทางธุรกิจที่เพิ่มมากขึ้น ทำให้สำนักงานหลังดังกล่าวคับแคบไม่สามารถอำนวยความสะดวกแก่สมาชิกและบุคคลทั่วไปที่มาติดต่อทำธุรกิจกับสหกรณ์

จนกระทั่ง ต่อมาเมื่อปี พ.ศ.2540 สหกรณ์ได้จัดซื้อที่ดินเพิ่มอีกจำนวน 1 แปลง เนื้อที่ 30 ไร่ 1 งาน 91 ตารางวา ในราคาสองล้านบาท ที่ดินตั้งอยู่หมู่ที่ 4 ตำบลเกาะตะเภา อำเภอบ้านตาก จังหวัดตาก สหกรณ์ได้จัดให้มีการพัฒนาที่ดินแปลงที่ซื้อใหม่นี้เพิ่มขึ้นโดยลำดับ อาทิเช่น ได้มีการจัดสร้างตลาดกลางที่ชุมพลทางการเกษตรประจำตำบล จัดให้มีการก่อสร้างโรงสี ขนาด 24 เกวียนต่อ 24 ชั่วโมง รวมทั้งสิ่งปลูกสร้างอื่น ๆ ที่มีอยู่ ณ ขณะนี้ แต่ที่สำคัญยิ่งสหกรณ์ได้มีการจัดให้ก่อสร้างสำนักงานหลังใหม่ขึ้น เพื่อไว้บริการและอำนวยความสะดวกแก่สมาชิกและบุคคลทั่วไปที่มาติดต่อกับสหกรณ์ โดยสำนักงานหลังนี้ได้เริ่มดำเนินการก่อสร้าง เมื่อวันที่ 16 มีนาคม 2547 และได้เปิดดำเนินการเมื่อวันที่ 6 ธันวาคม 2548 จวบจนกระทั่งถึงปัจจุบัน

## แผนที่อำเภอบ้านตาก จังหวัดตาก



ภาพ 2 แผนที่อำเภอบ้านตาก จังหวัดตาก  
สัญลักษณ์สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด



ภาพ 3 ตราสัญลักษณ์สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด  
(ที่มา : <https://bit.ly/2qW7o3t>)

### การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในพื้นที่เกษตรกรรม

พื้นที่เกษตรกรรมในปัจจุบันมีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเป็นจำนวนมาก ซึ่งถือได้ว่าสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมีความจำเป็นในการทำเกษตรกรรมของเกษตรกร และสิ่งที่เกษตรกรได้รับตามมาจากหลังจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชก็คือ ค่าสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่เกษตรกรต้องชำระ ปัญหาทางสุขภาพของตัวเกษตรกร ซึ่งในปัจจุบันพื้นที่เกษตรกรรมมีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในปริมาณที่มาก ดังนั้นเราจึงมาวิเคราะห์การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช หรือปัญหาเหล่านี้เกิดขึ้นเพราะเกษตรกร

ไม่รู้ว่าในแต่ละครั้งของการทำเกษตรกรรมต้องมีการชำระค่าสารเคมีกำจัดศัตรูพืชไปเท่าไร จึงทำให้เกษตรกรไม่ให้ความสำคัญกับค่าชำระในแต่ละครั้งของการใช้สารเคมี

สารเคมีกำจัดศัตรูพืช คือ สารเคมีสังเคราะห์ที่มีวัตถุประสงค์ในการกำจัด ฆ่าไล่ หรือหยุดยั้งการเจริญเติบโตของศัตรูพืช ไม่ว่าจะเป็นแมลง วัชพืช โรคพืช หรือสิ่งที่จะทำลายให้พืชผลเกิดความเสียหาย

## สารเคมีกำจัดศัตรูพืชแบ่งได้เป็น 4 ชนิด

### 1. สารเคมีกำจัดแมลง (Insecticide)

สารเคมีกำจัดแมลงเป็นสารเคมีการเกษตรที่มีจำนวนชนิดมากที่สุด สารเคมีกำจัดแมลงแบ่งออกเป็นกลุ่มใหญ่ๆ ตามชนิดของสารเคมีได้ 4 ประเภท คือ

1.1 กลุ่มออร์กาโนคลอรีน (Organochlorine) ซึ่งเป็นกลุ่มของสารเคมีที่มีคลอรีนเป็นองค์ประกอบ โดยสารเคมีที่นิยมใช้กันมาก คือ ดีดีที (DDT), ดีลด์ริน (dieldrin), ออลดริน (aldrin), ท็อกซาฟิน (toxaphene), ลินเดน (lindane) เป็นต้น สารเคมีส่วนใหญ่เป็นสารเคมีที่มีพิษต่อแมลงทุกชนิด สลายตัวช้า ในปัจจุบัน หลายประเทศทั่วโลกจะไม่อนุญาตให้ใช้สารเคมีในกลุ่มนี้ หรือมีการควบคุมการใช้ ไม่อนุญาตให้ใช้อย่างเสรี เพราะว่าจะส่งผลกระทบต่อด้านสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

1.2 กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต (Organophosphate) ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบ โดยสารเคมีในกลุ่มนี้ที่รู้จักกันคือ มาลาไธออน (malathion), อาซิโนน (diazinon), และไดคลอวอส (dichlorvos หรือ DDVP) เป็นต้น สารเคมีนี้จะมีพิษรุนแรงกว่ากลุ่มอื่น โดยเป็นพิษกับแมลงและสัตว์ทุกชนิดและสารในกลุ่มนี้จะย่อยสลายได้รวดเร็วกว่าสารในกลุ่มแรก

1.3 กลุ่มคาร์บาเมต (Carbamate) ซึ่งมีคาร์บาซิลเป็นองค์ประกอบสำคัญ โดยสารเคมีกำจัดแมลงที่ใช้กันมาก คือ คาร์บาริว (carbaryl ชื่อทางการค้าคือ Savin), คาร์โบฟูแรน (carbofura), โพรพอกเซอร์ (propoxur) เป็นต้น สารเคมีในกลุ่มนี้มีความเป็นพิษต่อสัตว์ที่เลี้ยงลูกด้วยนมน้อยกว่าสารกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต (Organophosphate)

1.4 กลุ่มสารสังเคราะห์ไพเรทรอยด์ (Pyrethroid) เป็นสารเคมีกลุ่มที่สังเคราะห์ขึ้นซึ่งเป็นสารธรรมชาติ สารเคมีในกลุ่มนี้เป็นพิษต่อแมลงสูง และเป็นพิษต่อสัตว์เลือดอุ่นต่ำ สารเคมีกำจัดแมลงในกลุ่มนี้ได้แก่ เดลตาเมทริน (deltamethrin), เพอร์เมทริน (permethrin), เรสเมทริน (resmethrin), และไบโอเรสเมทริน (bioresmethrin) เป็นต้น

### 2. สารป้องกันกำจัดวัชพืช (Herbicide)

สารเคมีกำจัดวัชพืชแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ พวกที่มีพิษทำลายไม่เลือก กับพวกที่มีพิษเฉพาะกลุ่มวัชพืช คือ ทำลายเฉพาะวัชพืชใบกว้าง หรือวัชพืชใบแคบ สารกำจัดวัชพืชที่มีพิษ

ทำลายไม่เลือก คือ พาราควอท (paraquat) ส่วนที่มีพิษทำลายเฉพาะ คือ พวง แอตราซีน (atrazine), 2,4-D, 2,4,5-T เป็นต้น

### 3. สารกำจัดเชื้อรา(Fungicide)

มีอยู่หลายกลุ่มมาก บางชนิดมีพิษน้อย แต่บางชนิดมีพิษมาก กลุ่มสำคัญของสารกำจัดเชื้อราในการเกษตร (สรุปรายงานการเฝ้าระวังโรค 2546) ได้แก่

- 1.กลุ่ม Dimethy Dithiocarbamates เช่น ไซแรม (Ziram) เฟอแบม (Ferbam) เป็นต้น มีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ Acetaldehyde dehydrogenase
- 2.กลุ่ม Ethylenebisdithiocarbamates เช่น มาเนบ (Maneb) ไซเนบ (Zineb) เป็นต้น กลุ่มนี้จะถูก Metabolize เป็น Ethylene thiourea ซึ่งเป็นสารก่อมะเร็งในสัตว์
- 3.กลุ่ม Methyl Mercury ดูซึมได้ดีมากทางผิวหนังและมีพิษต่อระบบประสาท
- 4.กลุ่มHexachlorobenzene ช่วยยับยั้งเอนไซม์ Uroporphyrinogen Decarboxylase ซึ่งมีพิษต่อดับ ผิวหนัง ข้อกระดูกอักเสบ
- 5.กลุ่ม Pentachlorophenol หากสัมผัสมาก ๆ ทำให้ไข้สูง เหงื่อออกมาก

### 4. สารกำจัดหนูและสัตว์แทะ (Rodenticides)

สารกำจัดหนูและสัตว์แทะที่นิยมใช้กัน ส่วนใหญ่เป็นสารกลุ่มที่มีฤทธิ์ต้านการแข็งตัวของเลือด เช่น Warfarin หยุดยั้งการสร้างวิตามิน เค ทำให้มีเลือดออกตามผิวหนังรวมทั้งส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

## 2.ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

ตาราง 1 ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปีพ.ศ.2554

ตำบล	กลุ่ม	สารเคมีกำจัดวัชพืช	สารเคมีกำจัดแมลง
ตากออก	6	869	17
สมอโคน	3	867	15
แม่สลิด	6	867	15
ตากตก	3	867	15
เกาะตะเภา	5	869	17
ทุ่งกระเซาะ	4	867	15
ห้องฟ้า	3	867	15
<b>รวม (ชิน)</b>	<b>30</b>	<b>6073</b>	<b>109</b>

ตาราง 2 ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปีพ.ศ.2555

ตำบล	กลุ่ม	สารเคมีกำจัดวัชพืช	สารเคมีกำจัดแมลง
ตากออก	6	1194	3
สมอโคน	3	1194	3
แม่สลิด	6	1194	2
ตากตก	3	1194	2
เกาะตะเภา	5	1195	3
ทุ่งกระเซาะ	4	1194	2
ท้องฟ้า	3	1194	2
<b>รวม (ขึ้น)</b>	<b>30</b>	<b>8,359</b>	<b>17</b>

ตาราง 3 ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปีพ.ศ.2556

ตำบล	กลุ่ม	สารเคมีกำจัดวัชพืช	สารเคมีกำจัดแมลง
ตากออก	6	136	0.1
สมอโคน	3	136	0.2
แม่สลิด	6	136	0.2
ตากตก	3	136	0.1
เกาะตะเภา	5	136	0.2
ทุ่งกระเซาะ	4	136	0.1
ท้องฟ้า	3	136	0.1
<b>รวม (ขึ้น)</b>	<b>30</b>	<b>952</b>	<b>1</b>

ตาราง 4 ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปีพ.ศ.2557

ตำบล	กลุ่ม	สารเคมีกำจัดวัชพืช	สารเคมีกำจัดแมลง
ตากออก	6	3704	4
สมอโคน	3	3704	3



แม่สลิด	6	3704	3
ตากตก	3	3703	3
เกาะตะเภา	5	3704	3
ทุ่งกระเซาะ	4	3703	3
ห้องฟ้า	3	3703	3
<b>รวม (ชิ้น)</b>	<b>30</b>	<b>25,925</b>	<b>22</b>

ตาราง 5 ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปีพ.ศ.2558

ตำบล	กลุ่ม	สารเคมีกำจัดวัชพืช	สารเคมีกำจัดแมลง
ตากออก	6	3100	7
สมอโคน	3	3099	7
แม่สลิด	6	3100	6
ตากตก	3	3100	6
เกาะตะเภา	5	3100	7
ทุ่งกระเซาะ	4	3100	6
ห้องฟ้า	3	3100	6
<b>รวม (ชิ้น)</b>	<b>30</b>	<b>21,699</b>	<b>45</b>

ตาราง 6 ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปีพ.ศ.2559

ตำบล	กลุ่ม	สารเคมีกำจัดวัชพืช	สารเคมีกำจัดแมลง
ตากออก	6	2681	14
สมอโคน	3	2681	14
แม่สลิด	6	2681	14
ตากตก	3	2681	14
เกาะตะเภา	5	2682	15
ทุ่งกระเซาะ	4	2681	14
ห้องฟ้า	3	2681	14
<b>รวม (ชิ้น)</b>	<b>30</b>	<b>18,768</b>	<b>99</b>

### 3.พื้นที่เกษตรกรรม

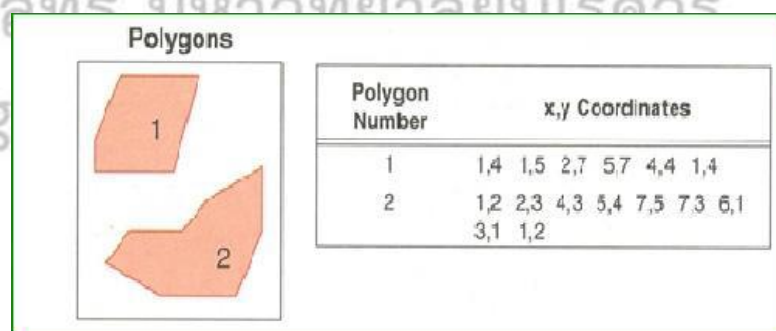
ตาราง 7 พื้นที่อำเภอบ้านตาก

ตำบล	พื้นที่(ไร่)
สมอโคน	47962
ตากออก	67391
แม่สลิด	179708
ตากตก	31985
ท้องฟ้า	141831
ทุ่งกระเซาะ	98962
เกาะตะเภา	65856
<b>รวม 7 ตำบล</b>	<b>633,695 ไร่</b>

### 4.ทฤษฎีรูปปิด (Polygon)

ทฤษฎีรูปปิดเป็นรูปแบบข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) เป็นข้อมูลที่แสดงตำแหน่งอ้างอิงทางภูมิศาสตร์ (Geo-reference data) ของรูปลักษณะเชิงภาพ (Graphic feature) หรือข้อมูลสภาพเชื่อมโยงกับข้อมูลลักษณะประจำ

เส้นรอบปิด (Area or Polygons) เป็นเส้นรอบรูปปิด ใช้แทนลักษณะที่เป็นขอบเขตหรือพื้นที่ มาตราส่วนแผนที่จะเป็นตัวกำหนดว่าจะแทนปรากฏการณ์บนโลกด้วยพื้นที่หรือไม่ ตัวอย่างรูปแบบพื้นที่ ได้แก่ ขอบเขตการปกครอง(Political boundary) การใช้ประโยชน์ที่ดิน(Land use) ชุดดิน(Soil series) ขอบเขตลุ่มน้ำ (Basin boundary) ขอบเขตพื้นที่จัดรูปที่ดิน/กรรมสิทธิ์ที่ดิน เป็นต้น



ภาพ 4 ลักษณะของรูปปิด (Polygon)

(ที่มา : กิตติพงษ์ และ ปารเมศ,2557)

## 5. ทฤษฎีคาร์โตแกรม

### Cartogram

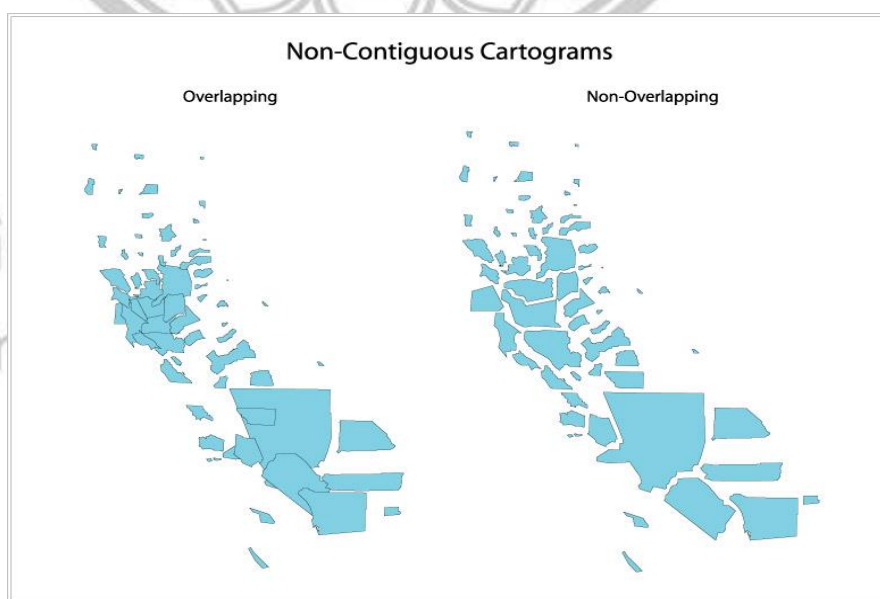
คาร์โตแกรมเป็นลักษณะเชิงข้อมูลภาพที่ใช้อธิบายคุณลักษณะของวัตถุเชิงภูมิศาสตร์ออกมาในรูปของวัตถุเป้าหมายเชิงพื้นที่ เนื่องจากคาร์โตแกรมไม่ได้มีการกำหนดพื้นที่เฉพาะหรือตำแหน่งเฉพาะทางภูมิศาสตร์ แต่จะนำไปเสนอในกรณีของการเปลี่ยนแปลงขนาดของวัตถุเป้าหมายที่มีสาระสำคัญในรายละเอียดที่แตกต่างกัน ด้วยเหตุนี้คาร์โตแกรมจึงไม่ใช่แผนที่ที่แท้จริง

คาร์โตแกรมเป็นการนำเสนอภาพลักษณะในเชิงสถิติ ด้วยเหตุนี้รูปร่างของคาร์โตแกรมจึงมีการบิดเบี้ยวไม่สอดคล้องกับพื้นที่ที่แท้จริง คาร์โตแกรมมีทั้งหมด 3 ประเภทหลัก ดังนี้

1. คาร์โตแกรมแบบไม่ต่อเนื่องกัน (NON-CONTIGUOUS CARTOGRAMS)
2. คาร์โตแกรมแบบติดกัน (CONTIGUOUS CARTOGRAMS)
3. คาร์โตแกรมแบบดอร์ลิง (DORLING CARTOGRAMS)

#### 1. คาร์โตแกรมแบบไม่ต่อเนื่องกัน (NON-CONTIGUOUS CARTOGRAMS)

คาร์โตแกรมแบบไม่ต่อเนื่องกันเป็นชนิดที่ง่ายที่สุด ในการที่จะทำให้คาร์โตแกรมในแผนที่ไม่ต่อเนื่องกัน วัตถุทางภูมิศาสตร์ไม่ต้องรักษาเชื่อมต่อกับวัตถุที่อยู่ติดกัน การเชื่อมต่อนี้จะเรียกว่า โครงสร้าง เมื่อปล่อยวัตถุที่อยู่ติดกันมันสามารถที่จะขยายหรือหดตัวและยังคงรักษารูปร่างไว้ นี่คือตัวอย่างของ สองคาร์โตแกรมที่ไม่ต่อเนื่องกันของประชากรในมณฑลของรัฐแคลิฟอร์เนีย (ภาพ 5)

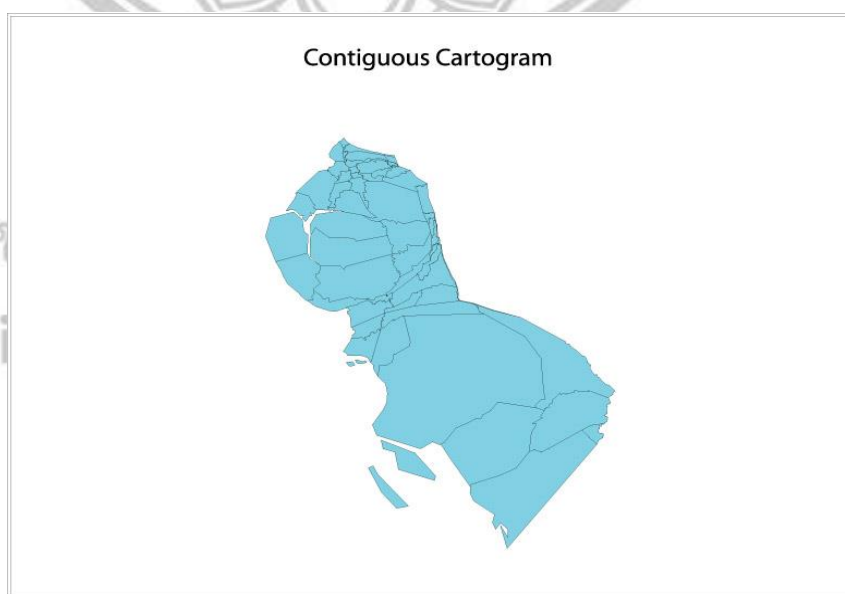


ภาพ 5 คาร์โตแกรมแบบไม่ต่อเนื่องกัน (NON-CONTIGUOUS CARTOGRAMS)  
(ที่มา : [http://www.ncgia.ucsb.edu/projects/Cartogram\\_Central/types.html](http://www.ncgia.ucsb.edu/projects/Cartogram_Central/types.html))

ความแตกต่างระหว่างทั้งสองประเภทของคาร์โตแกรมไม่ต่อเนื่องกันเป็นสิ่งสำคัญ คาร์โตแกรมด้านซ้ายยังคงมี centroid ของวัตถุ (centroid เป็นจุดศูนย์กลางวงน้ำหนักของวัตถุในพื้นที่) เนื่องจากศูนย์กลางของวัตถุที่มีอยู่ในสถานที่เดียวกันวัตถุบางอย่างจะเริ่มทับซ้อนเมื่อวัตถุเติบโต ขยาย หรือหดตัวซึ่งเกี่ยวกับแอตทริบิวต์ (ในประชากรกรณีนี้) คาร์โตแกรมด้านขวาไม่เพียงแต่หดตัว หรือขยายตัว แต่พวกเขายังย้ายหรือเป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะหลีกเลี่ยงการซ้อนทับกับวัตถุอื่น แม้ว่าจะทำให้เกิดการบิดเบือนกันในระยะไกล แต่ส่วนใหญ่ของรูปแบบการพิมพ์ที่ไม่ต่อเนื่องกันแบบนี้ โดยไม่อนุญาตให้วัตถุทับซ้อนกันขนาดภาพของวัตถุจะเห็นได้ชัดเจนขึ้นและสามารถตีความได้ง่ายขึ้นเนื่องจากค่าแอตทริบิวต์บางอย่าง

## 2. คาร์โตแกรมแบบติดกัน (CONTIGUOUS CARTOGRAMS)

ในส่วนก่อนหน้าที่เราเรียกว่า การเชื่อมต่อระหว่างวัตถุหรือโครงสร้าง ในโครงสร้างคาร์โตแกรมไม่ต่อเนื่องกันยอมรักษารูปร่าง ในคาร์โตแกรมแบบติดกันกลับเป็นโครงสร้างจริงจะถูกเก็บรักษาเอาไว้ (วัตถุยังคงเชื่อมต่อกัน) แต่เรื่องนี้ทำให้เกิดการบิดเบือนที่ดีในรูปร่าง นำไปสู่ปัญหาที่ยากที่สุด แต่ในการสร้างคาร์โตแกรมจะต้องทำให้วัตถุมีขนาดที่เหมาะสม เพื่อเป็นตัวแทนของค่าคุณลักษณะประจำ (attribute) แต่ต้องรักษารูปร่างของวัตถุที่ดีที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ เพื่อให้คาร์โตแกรม สามารถตีความได้อย่างง่ายดาย ภาพ 6 คือตัวอย่างของ คาร์โตแกรม ติดกันของประชากรในมลฑลของรัฐแคลิฟอร์เนีย เปรียบเทียบกับคาร์โตแกรมแบบไม่ต่อเนื่องกัน (ภาพ 5)



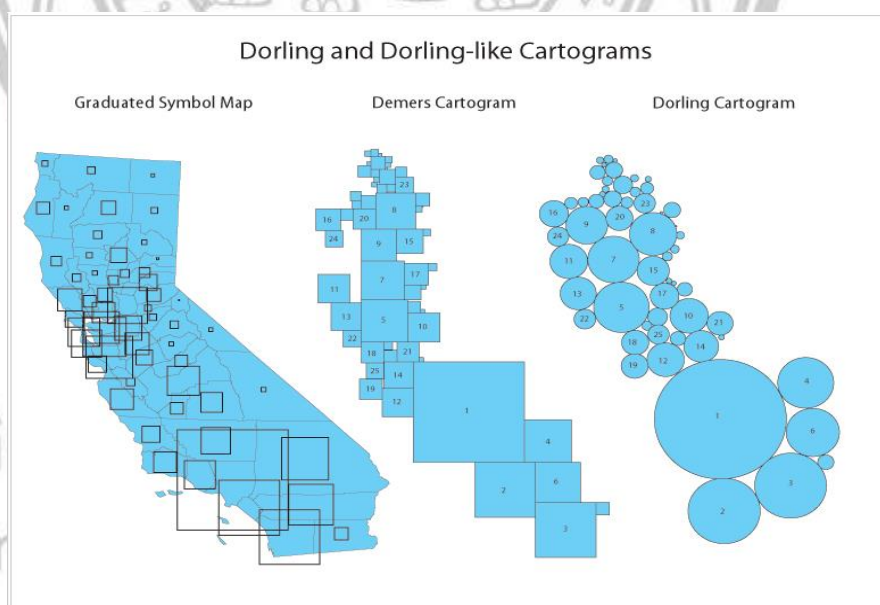
ภาพ 6 คาร์โตแกรมแบบต่อเนื่องกัน(CONTIGUOUS CARTOGRAMS)

(ที่มา : [http://www.ncgia.ucsb.edu/projects/Cartogram\\_Central/types.html](http://www.ncgia.ucsb.edu/projects/Cartogram_Central/types.html))

### 3. คาร์โตแกรมแบบดอร์ลิง (DORLING CARTOGARMS)

คาร์โตแกรมประเภทนี้ถูกตั้งชื่อตามนักประดิษฐ์ Danny Dorling จากมหาวิทยาลัยลีดส์ แบบจำลองของ Dorling ไม่รักษาค่ารูปร่างและโครงสร้างหรือวัตถุ แต่จะแสดงแทนด้วยรูปวงกลมหรือรูปหลายเหลี่ยม แทนการขยายหรือการหดตัวของวัตถุ แผนที่เสมือนของคาร์โตแกรมแบบดอร์ลิงนี้จะนำเสนอด้วยวัตถุที่มีรูปร่างเหมือนกัน ยกตัวอย่างเช่นวงกลมหรือรูปหลายเหลี่ยมขนาดต่างๆ คาร์โตแกรมดอร์ลิงจะเป็นแบบไม่ต่อเนื่องกัน แสดงให้เห็นว่ามีรูปทรงที่ไม่ทับซ้อน แต่ถูกปรับตำแหน่งเพื่อแสดงพื้นที่ของแต่ละซึ่งรูปสามารถมองเห็นได้ ด้านล่างนี้คือตัวอย่างของคาร์โตแกรมแบบดอร์ลิง โดยใช้ตัวอย่างประชากรเดียวกันของมณฑลแคลิฟอร์เนีย (ภาพ 7)

Demers Cartogram ซึ่งเป็นที่แตกต่างกันในสองวิธี จะใช้สี่เหลี่ยมแทนที่จะเป็นวงกลมนี้ออกจากช่องว่างน้อยลงระหว่างรูปร่าง ประการที่สอง Dorling Cartogram พยายามที่จะย้ายตัวเลขระยะทางที่สั้นที่สุดจากสถานที่จริงและเสียสละเพื่อรักษาระยะห่างซึ่งนำภาพบางอย่าง (ช่องว่างระหว่างตัวเลขที่ใช้ในการแสดงถึง ซานฟรานซิสโกใน Demers Cartogram ด้านล่างเป็นตัวอย่างที่ดีของคิวภาพ) ของมณฑลที่มีประชากรมากที่สุดในรัฐแคลิฟอร์เนีย



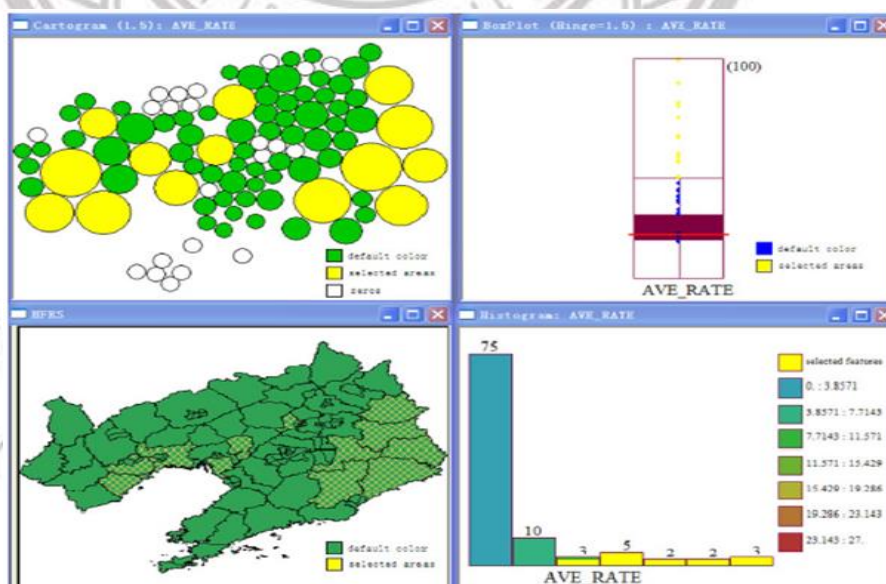
ภาพ 7 คาร์โตแกรมแบบดอร์ลิง (Dorling CARTOGARMS)

(ที่มา : [http://www.ncgia.ucsb.edu/projects/Cartogram\\_Central/types.html](http://www.ncgia.ucsb.edu/projects/Cartogram_Central/types.html))



## 6.งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Wei Wu et al (2011) สำหรับโรคไข้เลือดออกผู้ป่วยที่พบอาการรุนแรงจะมีภาวะเลือดออก ซึ่งทำให้ร่างกายอ่อนแอ ความดันโลหิตต่ำ และบางรายอาจมีอาการไตวายร่วมด้วย ไข้เลือดออกได้รับการยอมรับว่าเป็นปัญหาของสาธารณสุขที่เกิดขึ้นในประเทศจีนและมณฑลเหอหนิง เพราะเป็นพื้นที่หนึ่งที่ได้รับผลกระทบมากที่สุดจากกรณีของไข้เลือดออก จึงเป็นเรื่องจำเป็นที่จะดำเนินการตรวจสอบการกระจายตัวของไข้เลือดออกและยืนยันว่าพื้นที่ในมณฑลเหอหนิงประเทศจีนนั้นมีปัจจัยใดที่ทำให้เสี่ยงต่อการเกิดโรคไข้เลือดออก และสำหรับงานวิจัยในอนาคต Wei Wu et al (2011) ได้สร้างแผนที่คาร์โตแกรมและวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ของการระบาดของไข้เลือดออกในจังหวัดเหอหนิงประเทศจีนช่วง พ.ศ. 2531-2544 และผลที่ได้พบว่า มีการวิเคราะห์เชิงพื้นที่และเวลาจากหลายกลุ่มคน หลายพื้นที่ ซึ่งพบว่ามียุคหนึ่งที่น่าจะเป็นโรคไข้เลือดออกแล้ว และอีกสองกลุ่มเริ่มมีแนวโน้มที่จะเป็นไข้เลือดออก และอีกหลายกลุ่มสามารถที่จะเป็นไข้เลือดออกได้อีกในปี 2541-2544 ดังนั้นสถิติการวิเคราะห์เชิงพื้นที่และเวลา อาจเป็นประโยชน์ในการกำกับดูแลการเกิดโรคไข้เลือดออกในมณฑลเหอหนิงประเทศจีน ผลจากการศึกษาค้นคว้านี้ไม่เพียงแต่ช่วยให้สาธารณสุขสามารถพัฒนาได้ดียิ่งขึ้นเท่านั้น กลยุทธ์การป้องกันยังอาจเพิ่มประสิทธิภาพการแทรกแซงสุขภาพของประชาชนได้อีกด้วย



ภาพ 8 คาร์โตแกรมของไข้เลือดออกในมณฑลเหอหนิง , จีน , 1988-2001

(ที่มา : Wei Wu et al, 2011)

Derryn et al (2014) ความชุกของโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังและโรคหลอดลมพอง สามารถวิเคราะห์เชิงพื้นที่เพื่อสนับสนุนการบริการ การดำเนินงานและการวางแผนการดูแลสุขภาพ ซึ่งการวิเคราะห์เหล่านี้มักแสดงรูปแบบทางภูมิศาสตร์ โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) จัดทำข้อมูลและแสดงผลเกี่ยวกับตำแหน่งของประชากร ขนาดของประชากรและความรุนแรงของโรค โดยมีวิธีการทำงานคือใช้แผนที่โคโรเพลท เป็นมาตรฐานของการศึกษา ซึ่งจะทำให้เรามองเห็นภาพรวมของพื้นที่ว่าบริเวณไหน ผู้ป่วยเป็นโรคอะไรจะจุกตัวตรงไหน และใช้ Cartogram แสดงออกถึงความหนาแน่นของประชากร การบริการด้านสุขภาพมีจุดมุ่งหมายหลักในการปรับปรุงเทคนิคการสื่อสารด้วยภาพ ซึ่งเน้นการเปลี่ยนแปลงในพื้นที่ขนาดเล็กทั่วทั้งภูมิภาค ซึ่ง Cartogram สื่อถึงการเปลี่ยนแปลงได้ดี

Mădălina - Cristina Marian (2014) บทความนี้เกี่ยวข้องกับการวิจัยและการทำแผนที่ของการพังทลายของดินบนพื้นที่การเกษตรในเขต Arges, พื้นที่ลุ่มน้ำ Arges เป็นบริเวณที่มีพื้นที่ขนาดใหญ่ตั้งอยู่บนผาลาดที่มีการกัดเซาะของน้ำ เพื่อให้ทราบถึงอันตรายจากการพังทลายของดินเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องกำหนดพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากการกัดเซาะและการกัดกร่อน (Moşoc and Vătau, 1992) ได้ศึกษาการพังทลายของดินโดยการใช้เทคนิคที่ทันสมัยในการสำรวจพื้นดินด้วยภาพถ่ายดาวเทียม ภาพถ่ายทางอากาศ โดรน และใช้โปรแกรม GIS ในการออกแบบการวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลเชิงพื้นที่ ใช้ Cartograms ในการแยกหน่วยดิน การใช้ที่ดิน, ความชัน, ฯลฯ รายละเอียดจะจัดกลุ่มเป็นประเภท ซึ่งจะแยกในโปรแกรมมีชั้นสีที่ชัดเจน เนื้อหาที่เฉพาะเจาะจง

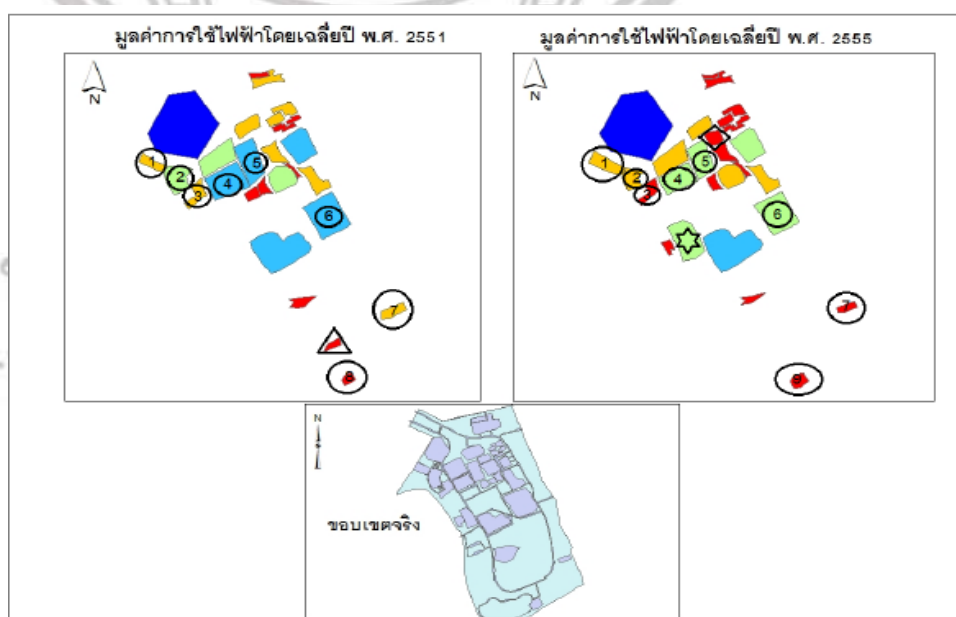


ภาพ 9 คาร์โตแกรมการแยกการพังทลายของดิน

(ที่มา : Mădălina - Cristina Marian, 2014)

ทั้งนี้การกัดเซาะอยู่บนเนินเขาได้รับอิทธิพลจากความยาวของลำน้ำและค่าของความเอียงของพื้นที่สภาพของดิน และการใช้ประโยชน์ที่ดิน และสามารถระบุพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากการพังทลายของดินและการใช้ประโยชน์จากการเกษตรและนอกภาคเกษตรได้อย่างถูกต้อง บ่งชี้ระดับของการสึกกร่อนและการเรียนรู้เกี่ยวกับความรุนแรงของการกัดเซาะ ได้จัดทำแผนที่ Cartogram ขึ้นอย่างรวดเร็วทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงจากพื้นที่ต่าง ๆ ได้ง่าย ที่น่าสนใจมันเป็นประโยชน์ที่เห็นได้ชัดและความจำเป็นของการใช้เทคนิคที่ทันสมัยและเทคโนโลยีก็เพื่อเป็นหลักพื้นฐานการทำแผนที่การพังทลายที่แม่นยำ

**กิตติพงษ์ และ ปารเมศ (2557)** ได้ทำการศึกษาเรื่องคาร์โตแกรมของการใช้ไฟฟ้าในมหาวิทยาลัยนครสวรรค์ เนื่องจากมหาวิทยาลัยนครสวรรค์มีการใช้ไฟฟ้าเป็นอันดับ 1 ของหน่วยงานในจังหวัดพิษณุโลก วิธีการทำงาน คือ การรวบรวมข้อมูลการใช้ไฟฟ้าในแต่ละคณะ ในแต่ละปี, จัดทำข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์การใช้ไฟฟ้าในมหาวิทยาลัยนครสวรรค์, จำแนกประเภท, การหักเห, การเปลี่ยนรูปร่าง, การให้แสงเงา โดยนำเสนอด้วยวิธีการโต้แกรม รวมทั้งมีการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าไฟฟ้าโดยเฉลี่ยในแต่ละช่วงปี และเปรียบเทียบต่อจำนวนนิสิตในมหาวิทยาลัยนครสวรรค์ ผลการวิเคราะห์แผนที่คาร์โตแกรมการใช้ไฟฟ้าในมหาวิทยาลัยนครสวรรค์พบว่า ทุก ๆ ปีโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนครสวรรค์จะมีการใช้ไฟฟ้าโดยเฉลี่ยสูงกว่าในทุก ๆ สถานที่ เนื่องจากโรงพยาบาลเปิดทำการตลอด 24 ชั่วโมง ซึ่งเครื่องใช้ไฟฟ้าก็ต้องเปิดตลอดเวลา



ภาพ 10 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมระหว่างปี พ.ศ.2551- พ.ศ.2555

(ที่มา : กิตติพงษ์ และ ปารเมศ, 2557)

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาความละเอียดถูกต้องที่เหมาะสมของการสร้างคาร์โตแกรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในเขตพื้นที่สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด มีวิธีดำเนินการดังต่อไปนี้

1. แหล่งที่มาของข้อมูล
2. นำเข้าข้อมูลการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและหาค่าพื้นที่ในอำเภอบ้านตาก
3. สร้างคาร์โตแกรมของปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในพื้นที่ศึกษา
4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การสำรวจข้อมูลภาคสนาม
6. ขั้นตอนการดำเนินการ
7. การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. แหล่งที่มาของข้อมูล

ข้อมูลและแหล่งข้อมูล แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

- 1.1 ข้อมูลปฐมภูมิ เป็นข้อมูลที่ได้มาโดยตรงจากการลงพื้นที่สอบถาม และเก็บข้อมูลปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในเขตพื้นที่ศึกษาจากกลุ่มเกษตรกร ในพื้นที่ศึกษา
- 1.2 ข้อมูลทุติยภูมิ เป็นข้อมูลที่ได้มาจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้มีการเก็บรวบรวมข้อมูลไว้แล้ว เช่น เอกสารการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และจำนวนเกษตรกรที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ได้มาจาก สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด และเอกสารการใช้พื้นที่เกษตรกรรม ที่ได้จากสำนักงานเกษตรอำเภอบ้านตาก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

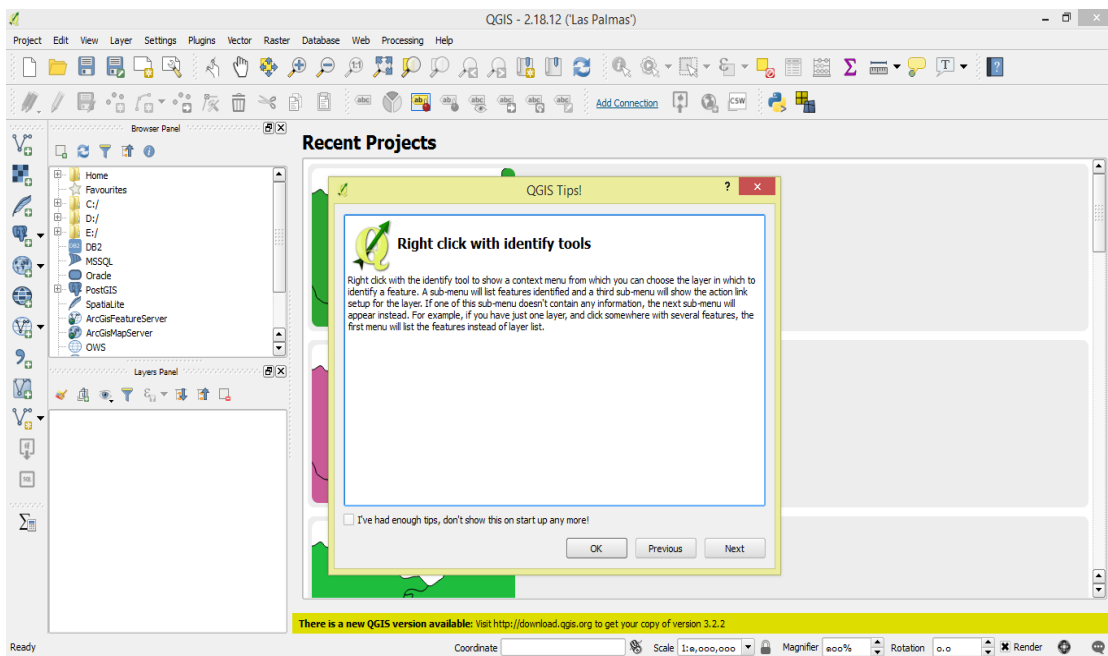
Copyright by Naresuan University

All rights reserved



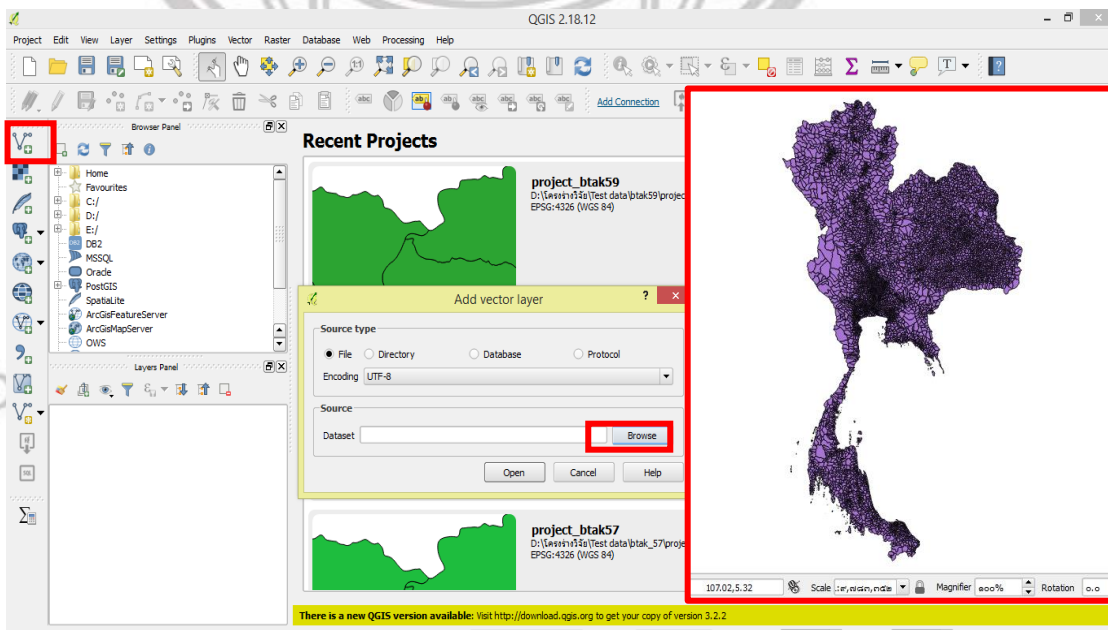
## 2. นำเข้าชั้นข้อมูลอำเภอบ้านตาก

### ➤ เปิดโปรแกรม Quantum GIS (QGIS)



ภาพ 11 เปิดโปรแกรม Quantum GIS (QGIS)

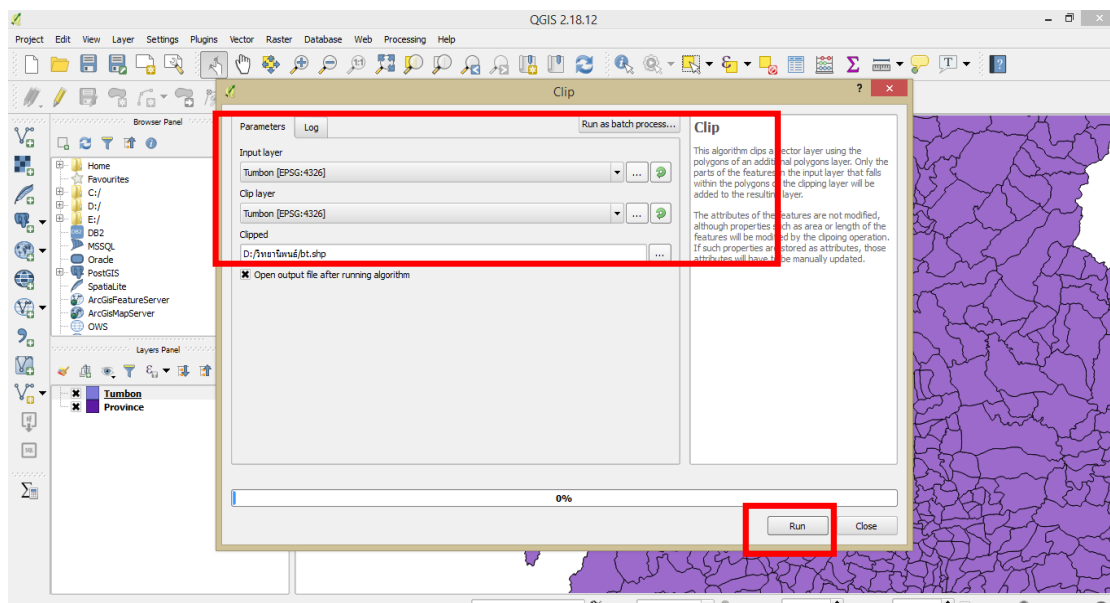
### ➤ นำเข้าชั้นข้อมูลประเทศไทย



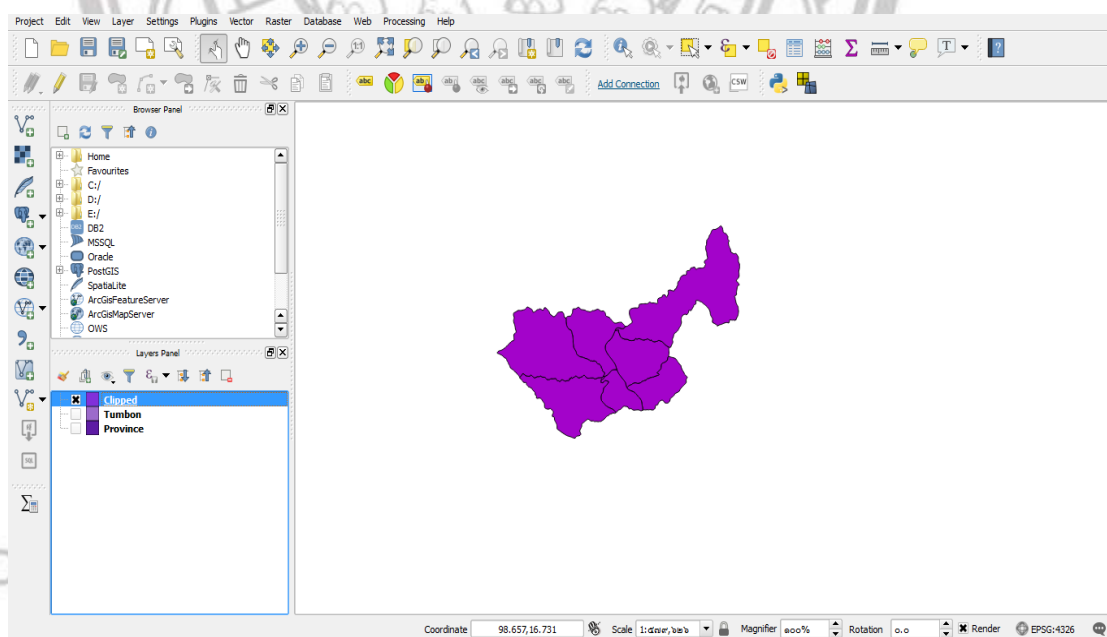
ภาพ 12 นำเข้าข้อมูลประเทศไทย



➤ ทำการ clip ขอบเขตพื้นที่ศึกษา

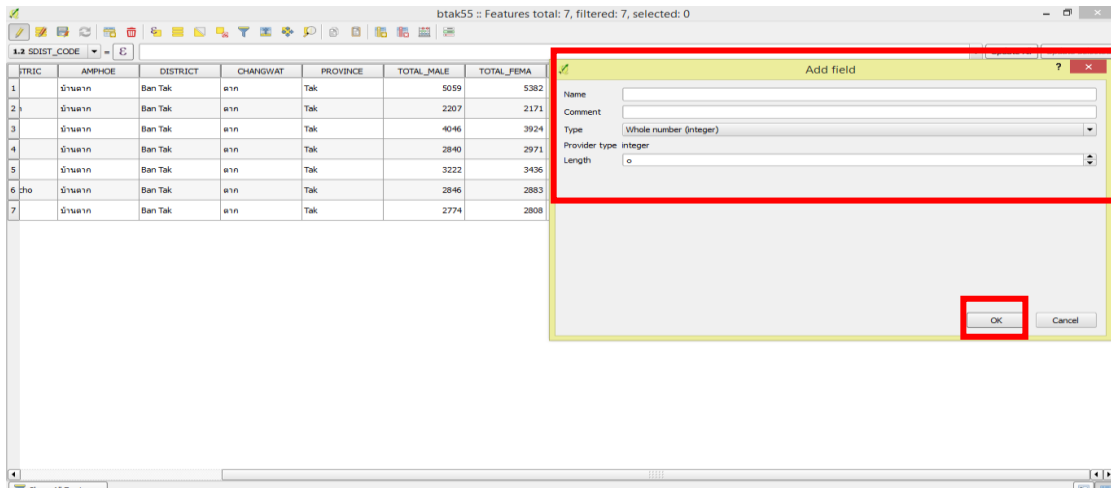


ภาพ 13 ทำการ clip ขอบเขตพื้นที่ศึกษา



ภาพ 14 ขอบเขตพื้นที่ศึกษา

➤ ทำการ Add field เพื่อนำเข้าข้อมูลการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช



ภาพ 15 Add field เพื่อนำเข้าข้อมูลการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

➤ คำนวณค่าพื้นที่

The screenshot shows a software window titled '1.2 SDIST\_CODE' with a toolbar and a data table. The table has columns: TRIC, AMPHOE, DISTRICT, CHANGWAT, PROVINCE, TOTAL\_MALE, TOTAL\_FEMA, TOTAL\_POP, TOTAL\_HOUS, VERSION, Herbi, Insec\_55, Area, and Area\_rai. The 'Area' and 'Area\_rai' columns are highlighted with a red border.

TRIC	AMPHOE	DISTRICT	CHANGWAT	PROVINCE	TOTAL_MALE	TOTAL_FEMA	TOTAL_POP	TOTAL_HOUS	VERSION	Herbi	Insec_55	Area	Area_rai
1	บ้านตาก	Ban Tak	ตาก	Tak	5059	5382	10441	3143	Dec 2006	199	0.5000000000000000		NLL
2	บ้านตาก	Ban Tak	ตาก	Tak	2207	2171	4378	1257	Dec 2006	398	1.0000000000000000	NLL	NLL
3	บ้านตาก	Ban Tak	ตาก	Tak	4046	3924	7970	2119	Dec 2006	199	0.2999999999999999	NLL	NLL
4	บ้านตาก	Ban Tak	ตาก	Tak	2840	2971	5811	1639	Dec 2006	398	0.5999999999999999	NLL	NLL
5	บ้านตาก	Ban Tak	ตาก	Tak	3222	3436	6658	1725	Dec 2006	239	0.5999999999999999	NLL	NLL
6 ชอ	บ้านตาก	Ban Tak	ตาก	Tak	2846	2883	5729	1620	Dec 2006	298	0.5000000000000000	NLL	NLL
7	บ้านตาก	Ban Tak	ตาก	Tak	2774	2808	5582	1349	Dec 2006	398	0.5999999999999999	NLL	NLL

ภาพ 16 คำนวณค่าพื้นที่

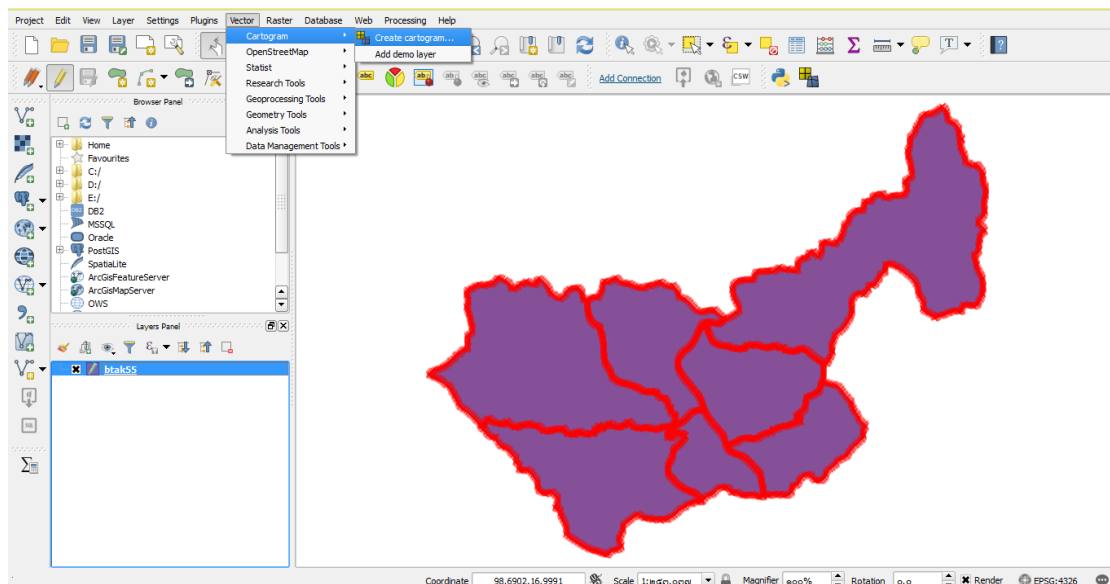
The screenshot shows a software window titled '1.2 SDIST\_CODE' with a toolbar and a data table. The table has columns: TRIC, AMPHOE, DISTRICT, CHANGWAT, PROVINCE, TOTAL\_MALE, TOTAL\_FEMA, TOTAL\_POP, TOTAL\_HOUS, VERSION, Herbi, Insec\_55, Area, and Area\_rai. The 'Area' and 'Area\_rai' columns are highlighted with a red border.

TRIC	AMPHOE	DISTRICT	CHANGWAT	PROVINCE	TOTAL_MALE	TOTAL_FEMA	TOTAL_POP	TOTAL_HOUS	VERSION	Herbi	Insec_55	Area	Area_rai
1	บ้านตาก	Ban Tak	ตาก	Tak	5059	5382	10441	3143	Dec 2006	199	0.5000000000000000	107826343.1141...	67391.46444634
2	บ้านตาก	Ban Tak	ตาก	Tak	2207	2171	4378	1257	Dec 2006	398	1.0000000000000000	76738831.03903...	47961.76939939
3	บ้านตาก	Ban Tak	ตาก	Tak	4046	3924	7970	2119	Dec 2006	199	0.2999999999999999	287532147.782356	179707.59236387
4	บ้านตาก	Ban Tak	ตาก	Tak	2840	2971	5811	1639	Dec 2006	398	0.5999999999999999	511175720.45366...	31984.82528353
5	บ้านตาก	Ban Tak	ตาก	Tak	3222	3436	6658	1725	Dec 2006	239	0.5999999999999999	105369852.2943...	65856.15768394
6 ชอ	บ้านตาก	Ban Tak	ตาก	Tak	2846	2883	5729	1620	Dec 2006	298	0.5000000000000000	158338583.7567...	98961.61484796
7	บ้านตาก	Ban Tak	ตาก	Tak	2774	2808	5582	1349	Dec 2006	398	0.5999999999999999	226430062.4601...	141831.28001376

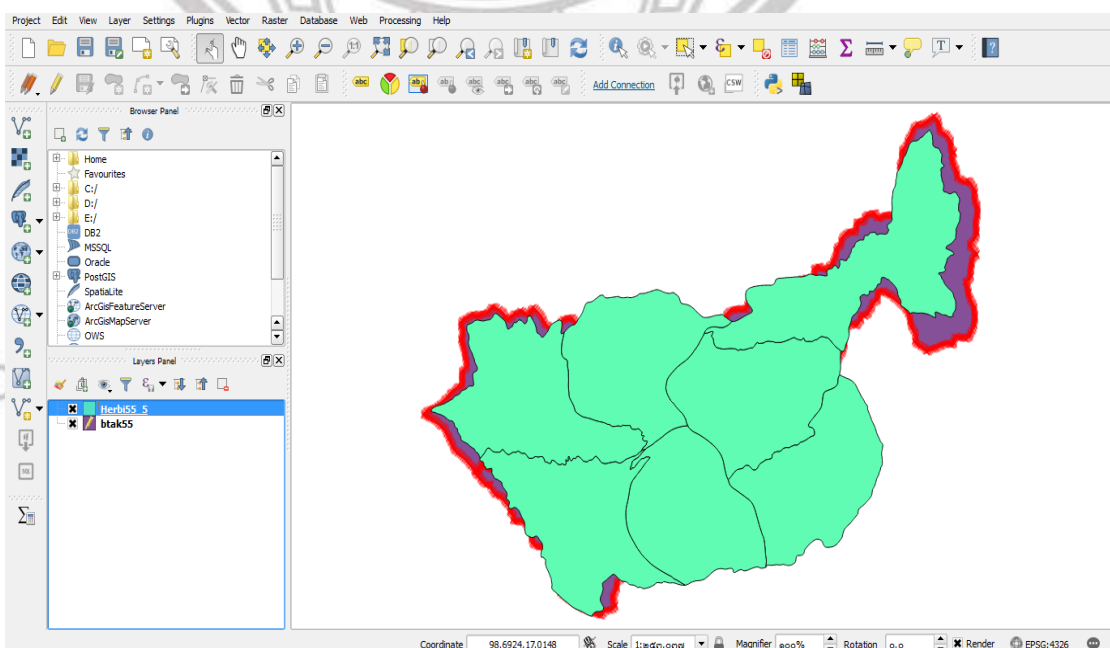
ภาพ 17 ค่าพื้นที่ที่ได้จากการคำนวณ

### 3. สร้างคาร์โตแกรมของปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในพื้นที่ศึกษา

ทำการ create cartogram และเลือก Area filed ของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช และเลือกจำนวน class ได้จัดทำทั้งหมด 4 class คือ 5 class, 10 class, 15 class และ 20 class



ภาพ 18 create cartogram



ภาพ 19 ผลของ Cartogram

#### 4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 4.1 โปรแกรม Microsoft Word
- 4.2 โปรแกรม Microsoft Excel
- 4.3 โปรแกรม Quantum GIS (QGIS)
- 4.4 โปรแกรม Arc GIS
- 4.5 เครื่องพิมพ์
- 4.6 เครื่องคอมพิวเตอร์

#### 5. การสำรวจข้อมูลภาคสนาม

เป็นการเก็บข้อมูลปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในแต่ละปี แต่ละพื้นที่ในอำเภอบ้านตาก และนำมาหาค่าเฉลี่ยในแต่ละปี จำนวนเกษตรกรในแต่ละพื้นที่ ซึ่งข้อมูลที่ได้มานั้นมีความน่าเชื่อถือที่จะนำมาสนับสนุนงานวิจัยในครั้งนี้ได้



ภาพ 20 มีการฉีดพ่นสารเคมีระหว่างที่ลงขอข้อมูล



ภาพ 21 เกษตรกรเตรียมที่จะลงมือทำนาข้าว

#### 6. ขั้นตอนการดำเนินการ

- 6.1 รวบรวมข้อมูลปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชระหว่างปี พ.ศ. 2554 – 2559 ของแต่ละพื้นที่ที่ศึกษา
- 6.2 รวบรวมข้อมูลเกษตรกรและพื้นที่ที่ทำการเกษตรในพื้นที่ที่ศึกษา
- 6.3 หาค่าเฉลี่ยของปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของแต่ละพื้นที่ ระหว่างปี พ.ศ. 2554 – 2559
- 6.4 นำค่าเฉลี่ยของปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของแต่ละพื้นที่ในปี พ.ศ. 2554 – 2559 มาเปรียบเทียบกับจำนวนเกษตรกรในแต่ละพื้นที่
- 6.5 สร้างแผนที่ Cartogram

## 7. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบรูปร่างของคาร์โตแกรมในแต่ละช่วงปี
2. เปรียบเทียบปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชโดยเฉลี่ย โดยการหาผลต่างในแต่ละช่วงปี
3. เปรียบเทียบปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชโดยเฉลี่ย โดยเปรียบเทียบต่อจำนวนเกษตรกรในเขตพื้นที่สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด
4. วิเคราะห์ค่าความละเอียดถูกต้องด้วยเทคนิคการตรวจสอบความละเอียดถูกต้องของการทำแผนที่ด้วย
  - 4.1 วิเคราะห์ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเชิงตำแหน่ง (Standard Deviation: SD)  
 Standard Deviation of Distance Error =  $(\sum (X - X_{avg})^2 / n)$
  - 4.2 วิเคราะห์ความละเอียดถูกต้องด้วยรากกำลังสองสมบูรณ์ (Root Mean Square: RMS)  
 $RMS = (\sqrt{e_1^2 + e_2^2 + e_3^2 + \dots + e_{n2}})$
5. สรุปผลและอภิปราย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

ในการวิจัยปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในพื้นที่สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด โดยใช้ข้อมูลปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ข้อมูลจำนวนเกษตรกรในเขตพื้นที่สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด ข้อมูลพื้นที่เกษตรกรรมและข้อมูลตำแหน่งพิกัด เพื่อทำการเปรียบเทียบ และวิเคราะห์ว่าพื้นที่ใดที่มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเป็นจำนวนมาก และวิเคราะห์ว่าพื้นที่ใดมีความละเอียดถูกต้องที่เหมาะสมในการสร้างแผนที่คาร์โตแกรม

โดยการนำข้อมูลดังกล่าวมาจัดทำข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และความละเอียดถูกต้องที่เหมาะสมแก่การสร้างแผนที่คาร์โตแกรม เพื่อศึกษาว่าพื้นที่ใดมีการใช้ปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมากหรือน้อยเพียงใด เพื่อที่จะนำเสนอออกมาเป็นแผนที่คาร์โตแกรมและตารางการเปรียบเทียบปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชแต่ละช่วงปี และตารางความละเอียดที่ถูกต้องเชิงตำแหน่ง

การวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งการวิเคราะห์เป็นดังนี้

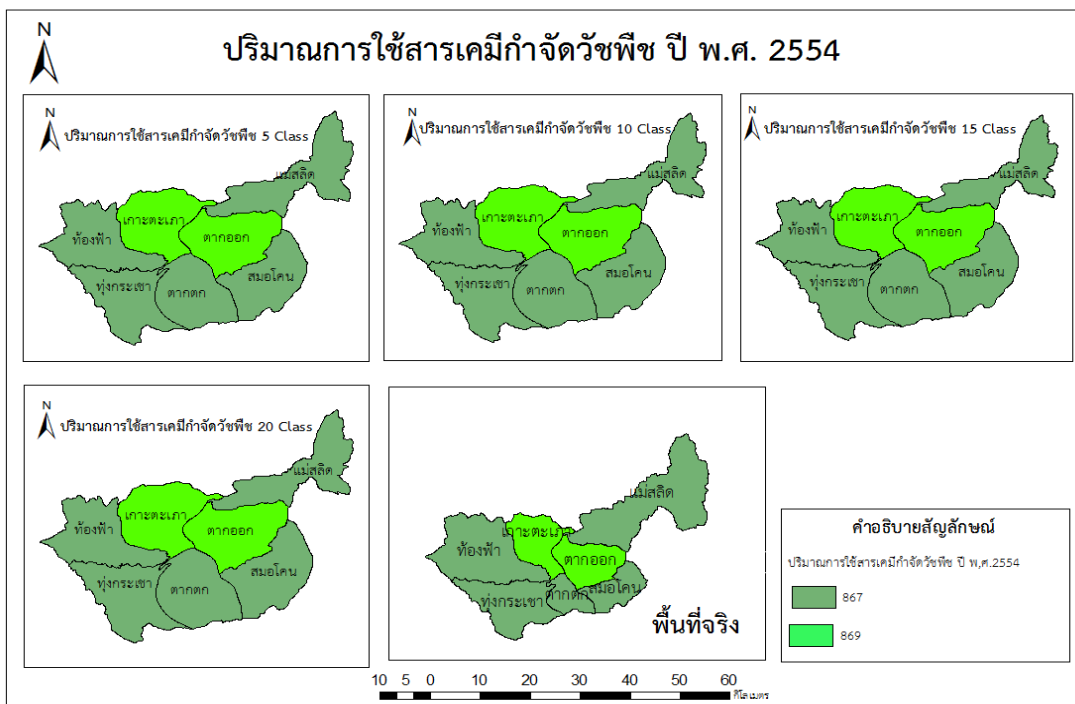
- 1.เปรียบเทียบรูปร่างของคาร์โตแกรมในแต่ละช่วงปี
- 2.เปรียบเทียบปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชโดยเฉลี่ย โดยการหาผลต่างในแต่ละช่วงปี
- 3.เปรียบเทียบปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชโดยเฉลี่ย โดยเปรียบเทียบต่อจำนวนเกษตรกรในเขตพื้นที่สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด
- 4.วิเคราะห์ค่าความละเอียดถูกต้องด้วยเทคนิคการตรวจสอบความละเอียดถูกต้องของการทำแผนที่ด้วย

4.3 วิเคราะห์ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเชิงตำแหน่ง (Standard Deviation: SD)

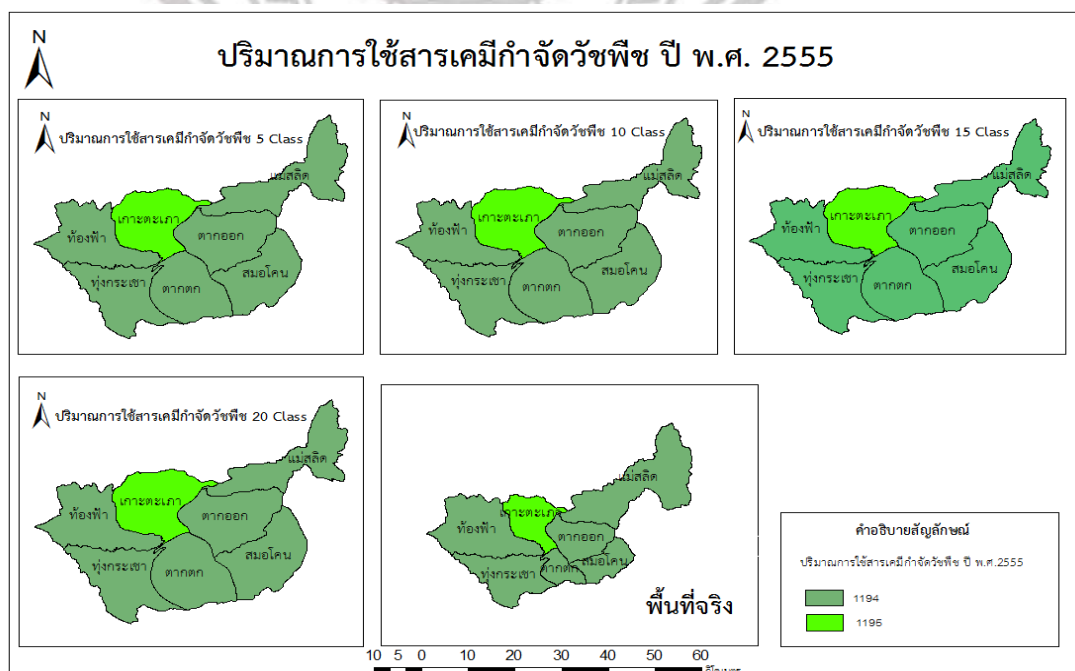
4.4 วิเคราะห์ความละเอียดถูกต้องด้วยรากกำลังสองสมบูรณ์ (Root Mean Square: RMS)

All rights reserved

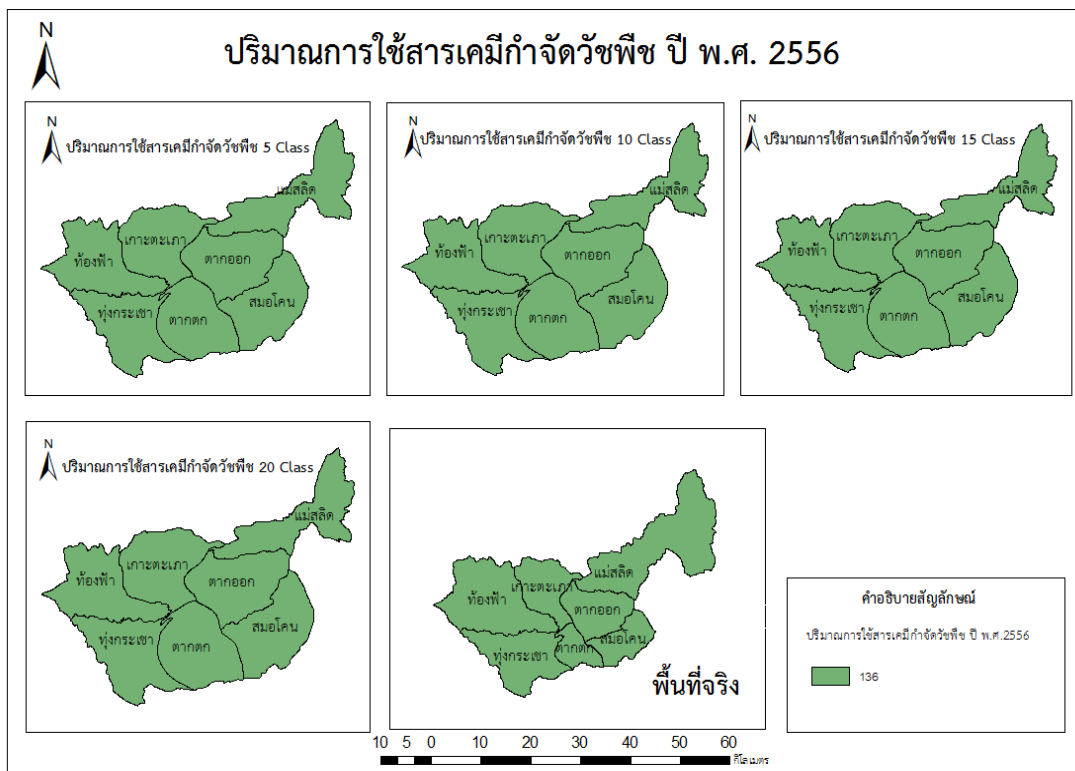
สร้างข้อมูลปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชในเขตพื้นที่สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก  
จำกัดปี พ.ศ.2554 – 2559



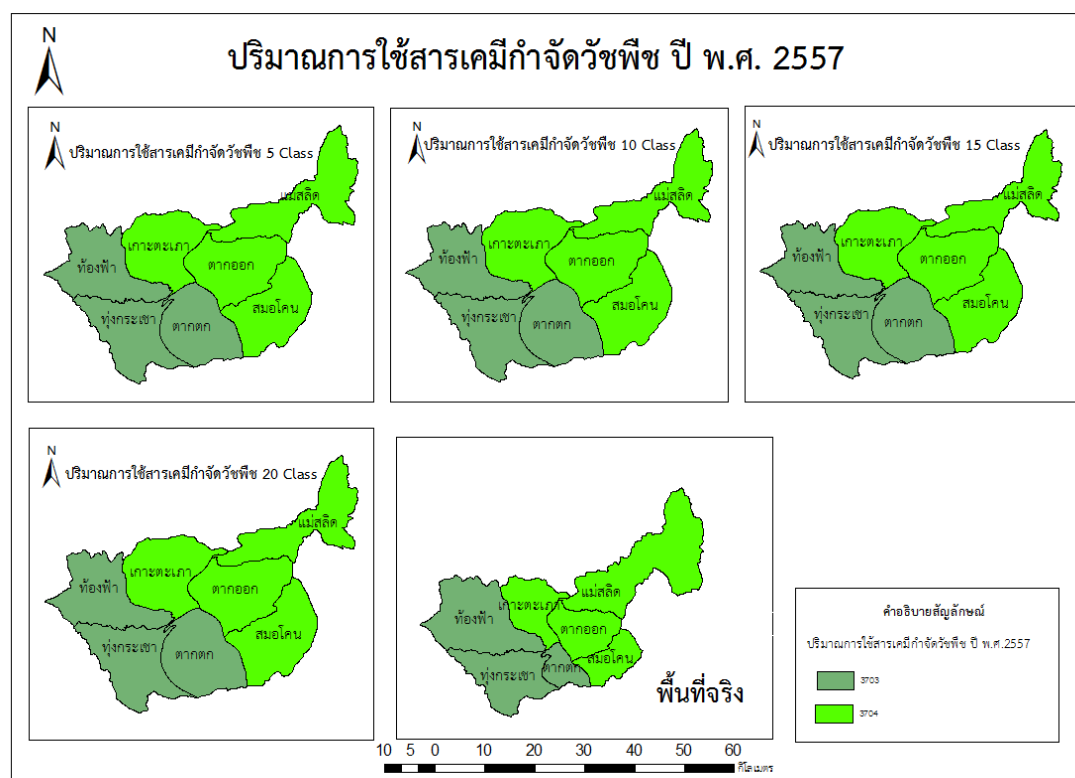
ภาพ 22 คาร์โตแกรมปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช ปี พ.ศ.2554



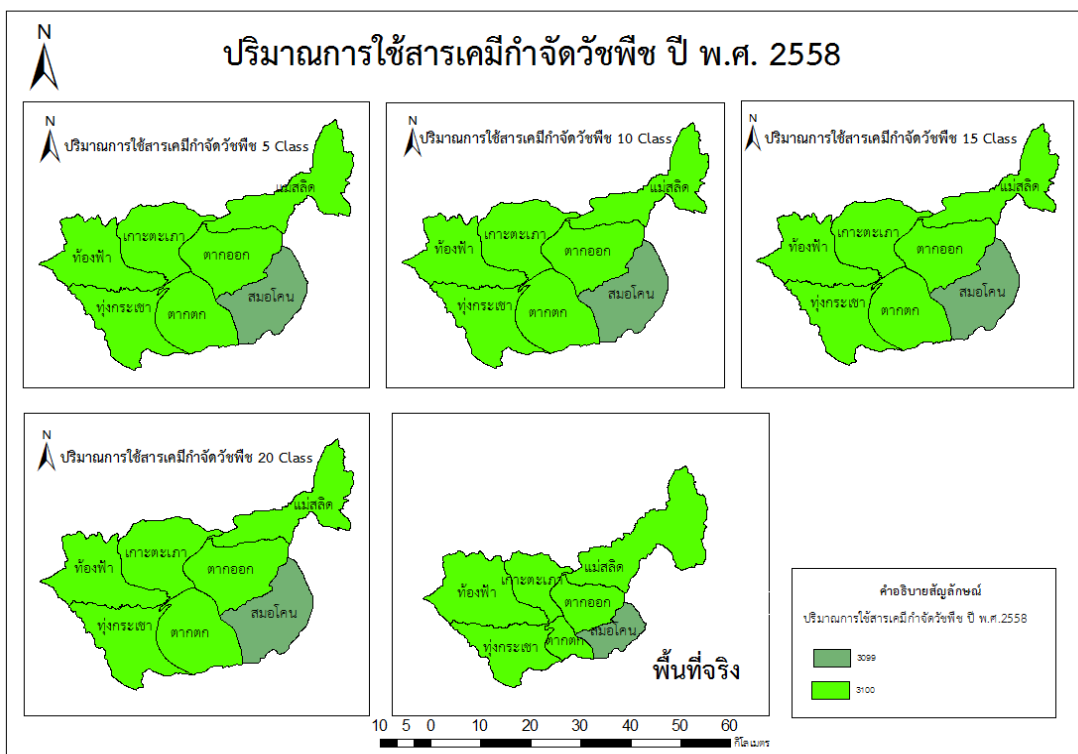
ภาพ 23 คาร์โตแกรมปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช ปี พ.ศ.2555



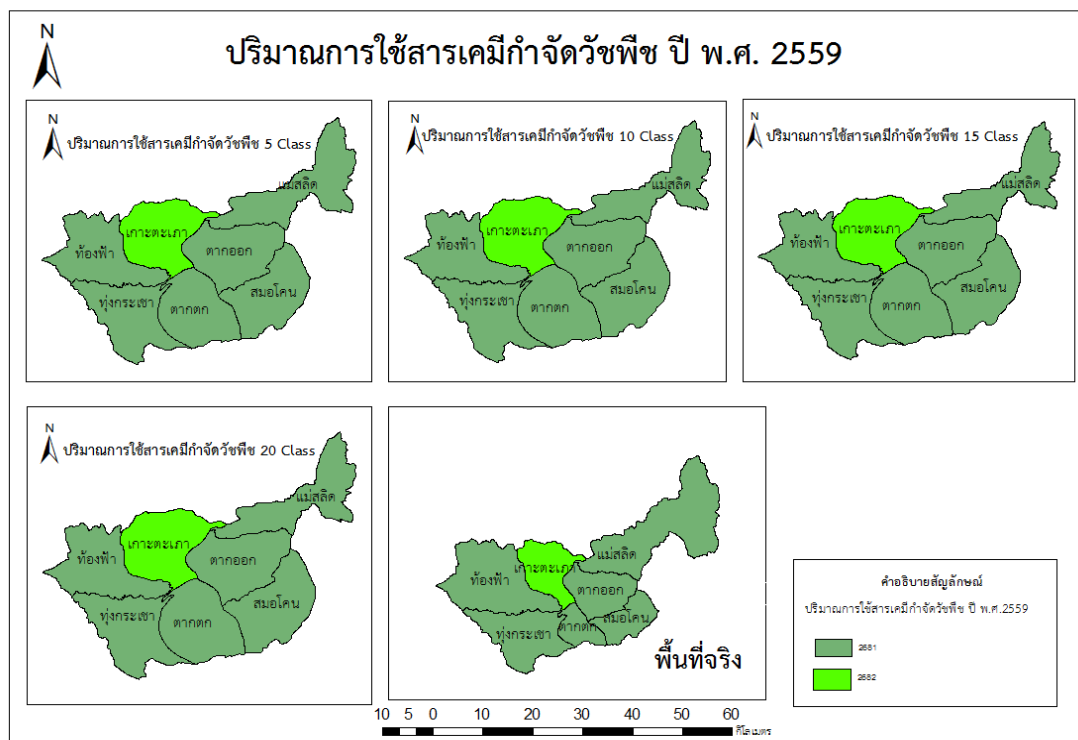
ภาพ 24 คาร์โตแกรมปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช ปี พ.ศ.2556



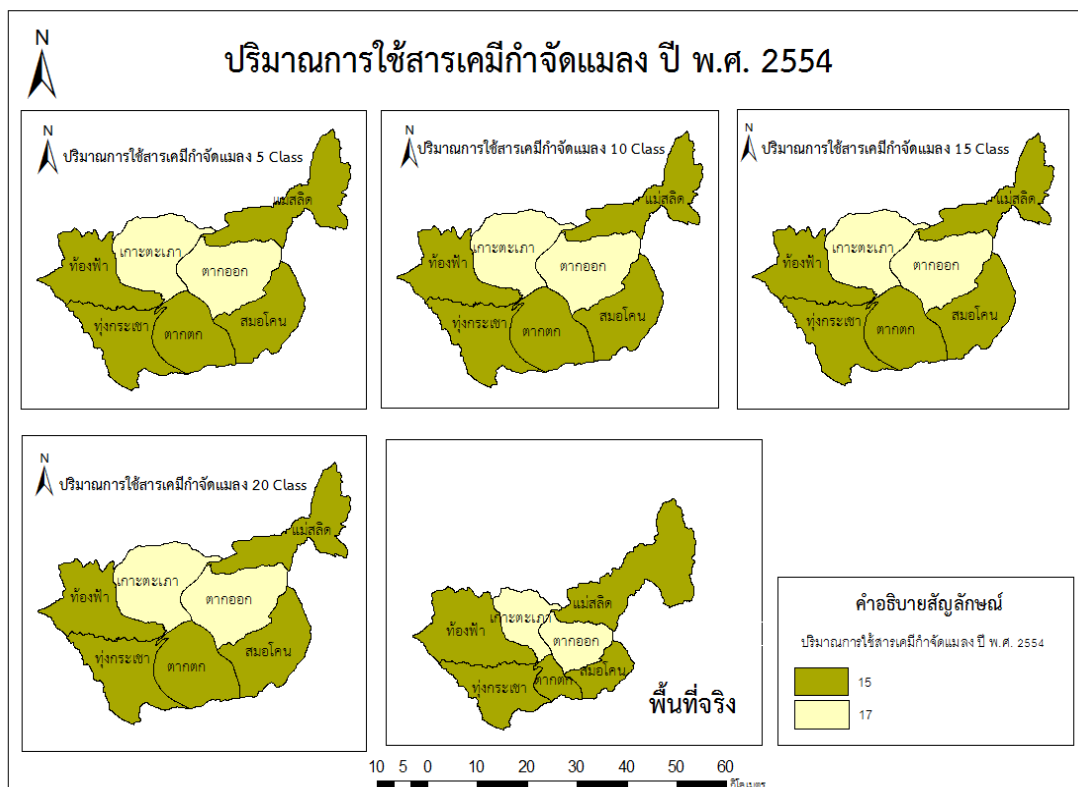
ภาพ 25 คาร์โตแกรมปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช ปี พ.ศ.2557



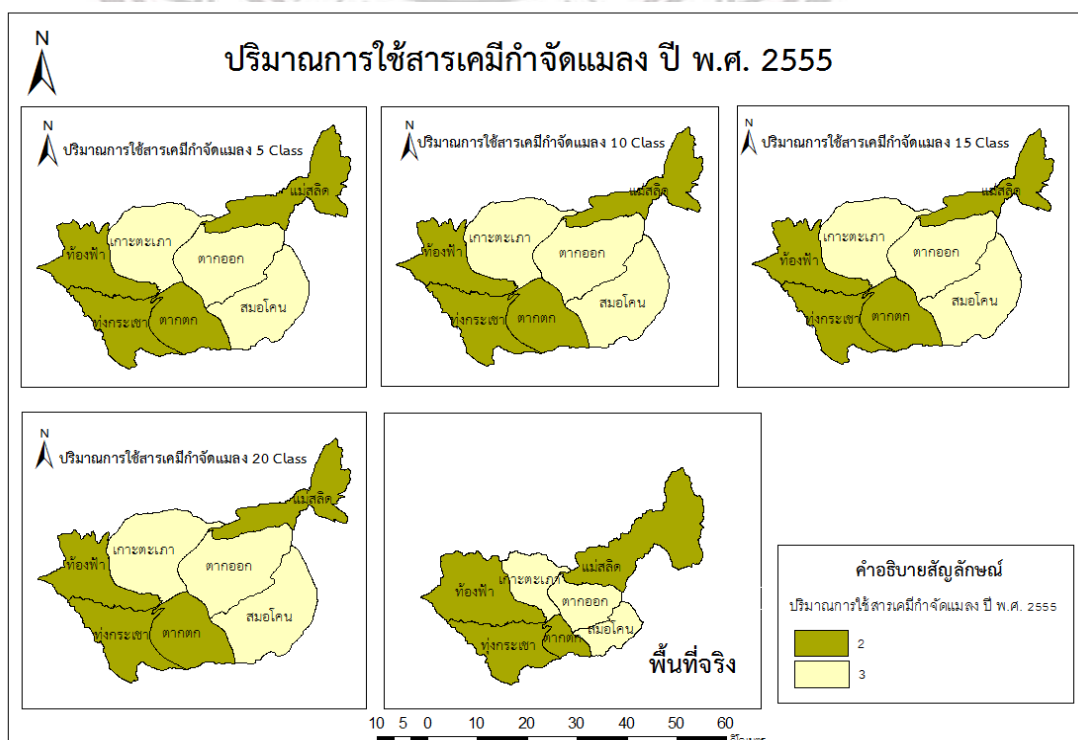
ภาพ 26 คาร์โตแกรมปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช ปี พ.ศ.2558



ภาพ 27 คาร์โตแกรมปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช ปี พ.ศ.2559

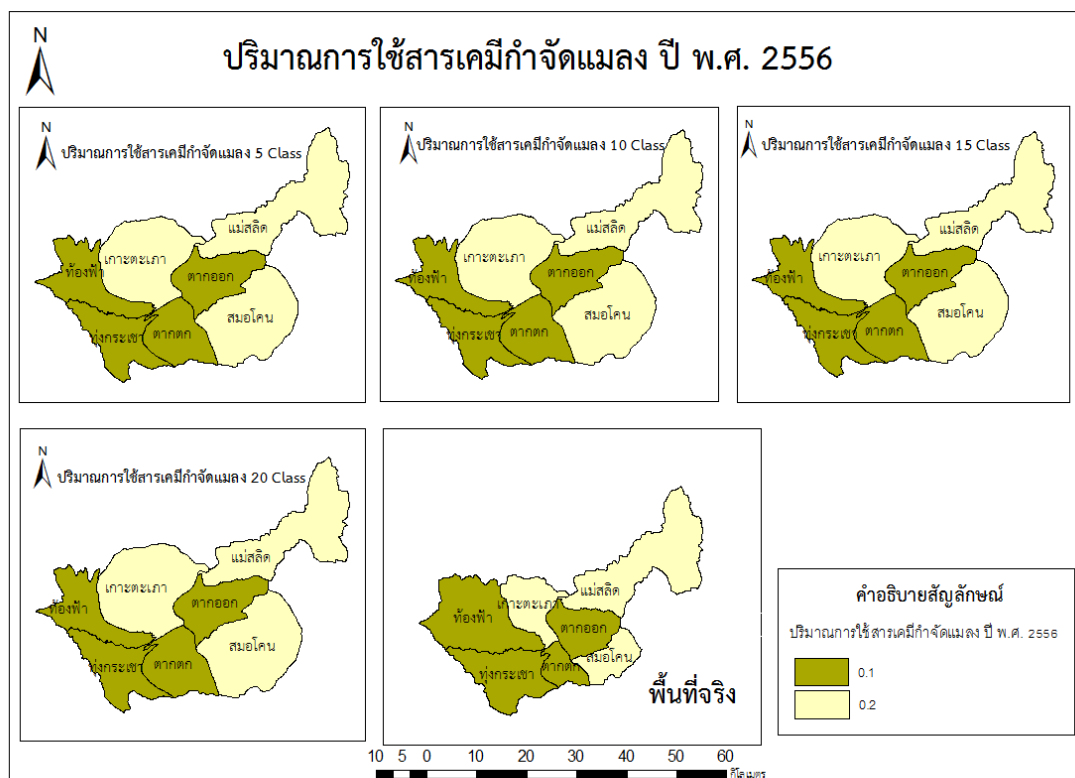


ภาพ 28 คาร์โตแกรมปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลง ปี พ.ศ.2554

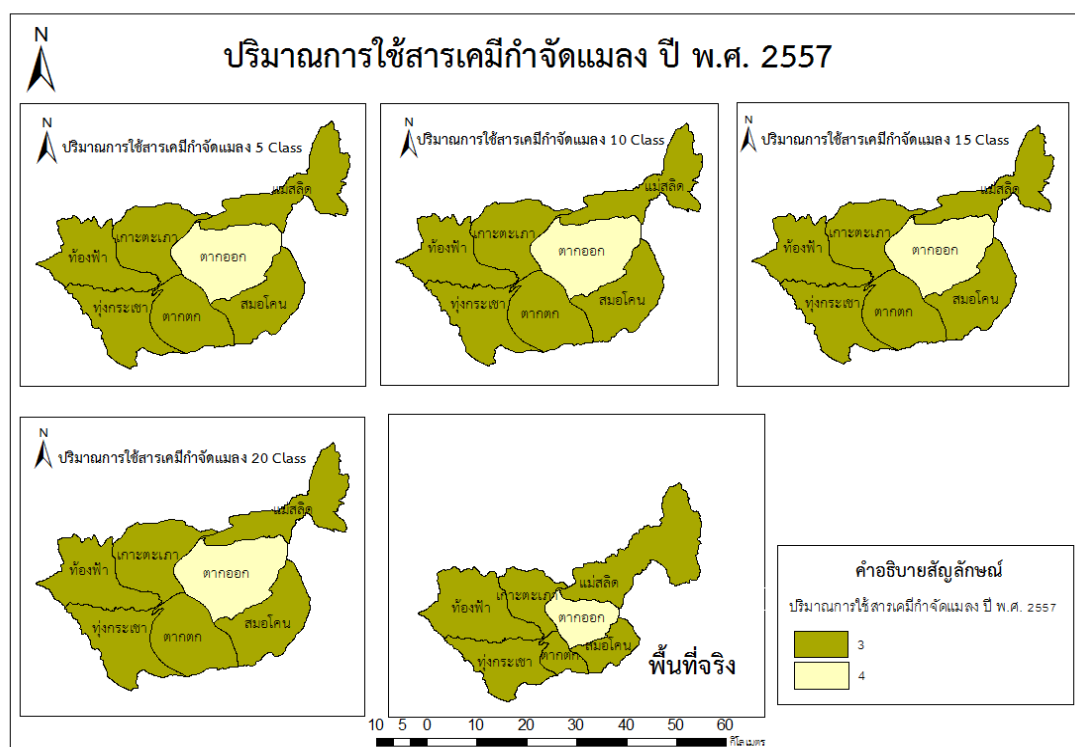


ภาพ 29 คาร์โตแกรมปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลง ปี พ.ศ.2555

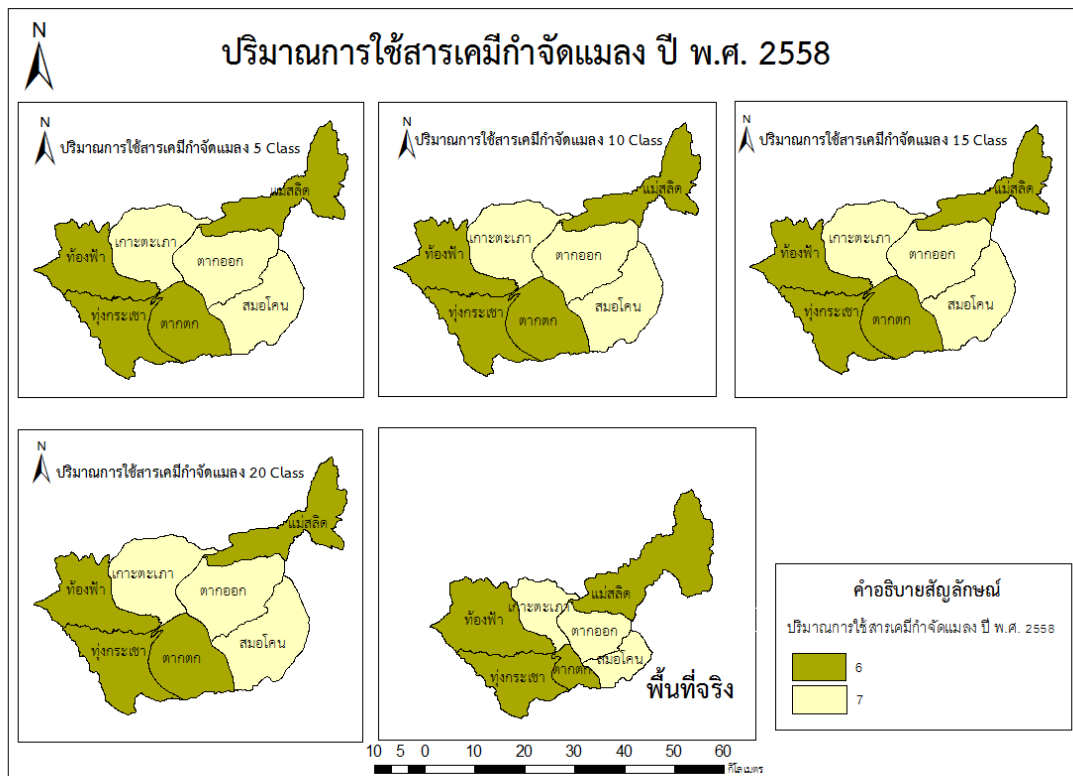




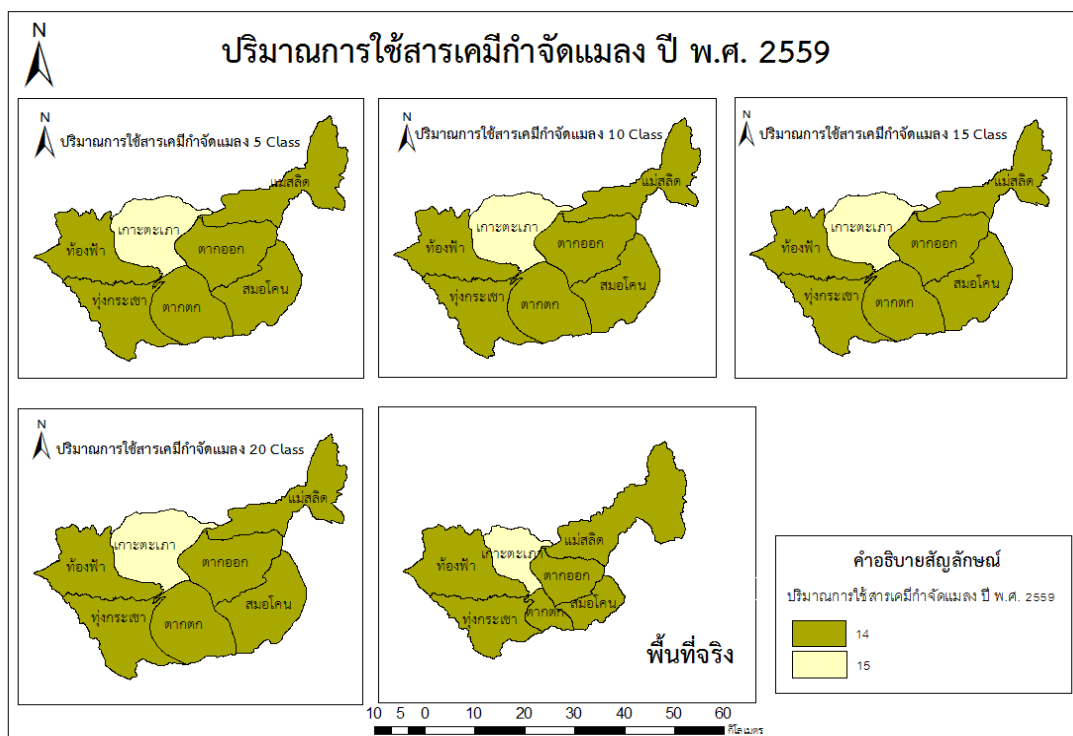
ภาพ 30 คาร์โตแกรมปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลง ปี พ.ศ.2556



ภาพ 31 คาร์โตแกรมปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลง ปี พ.ศ.2557

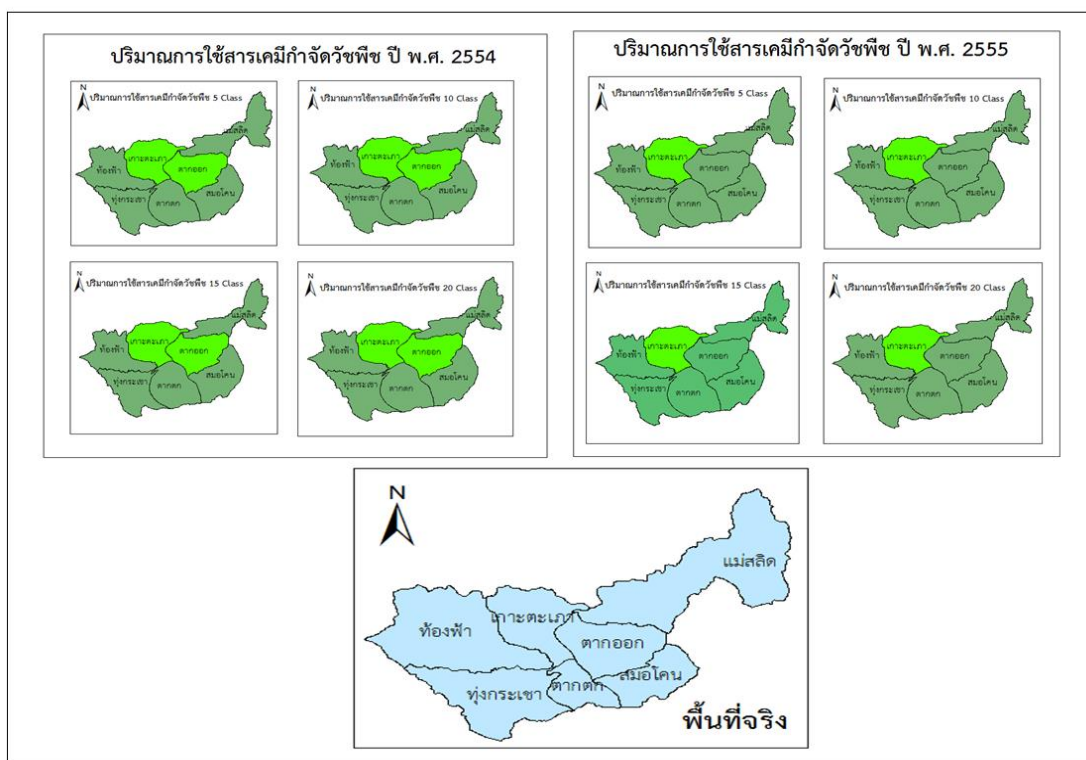


ภาพ 32 คาร์โตแกรมปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลง ปี พ.ศ.2558

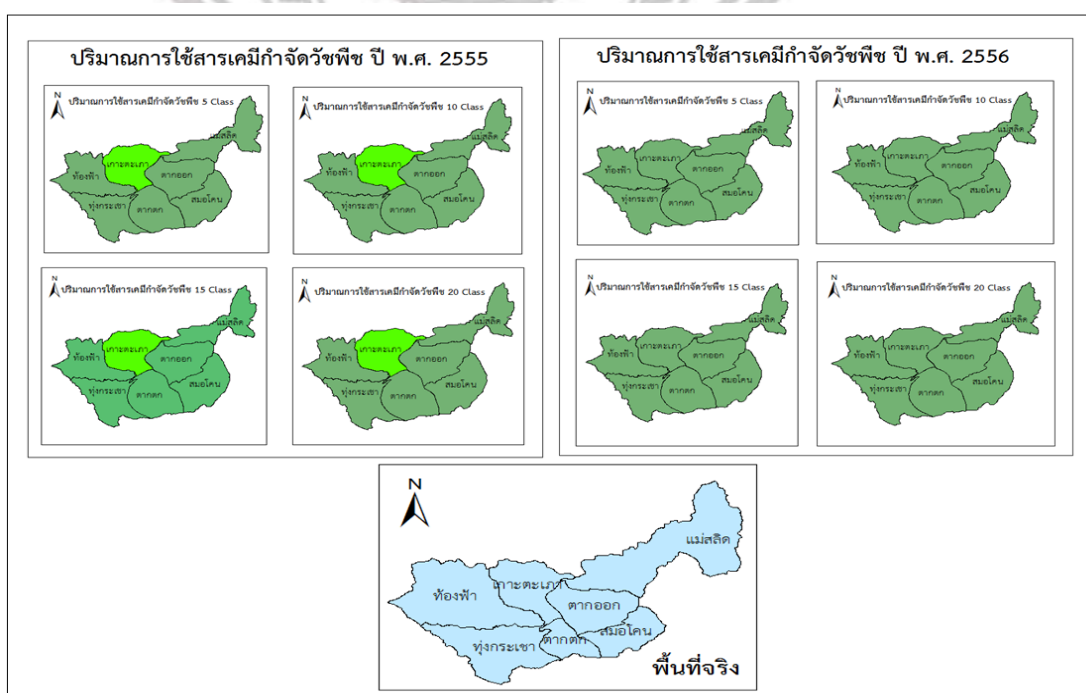


ภาพ 33 คาร์โตแกรมปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลง ปี พ.ศ.2559

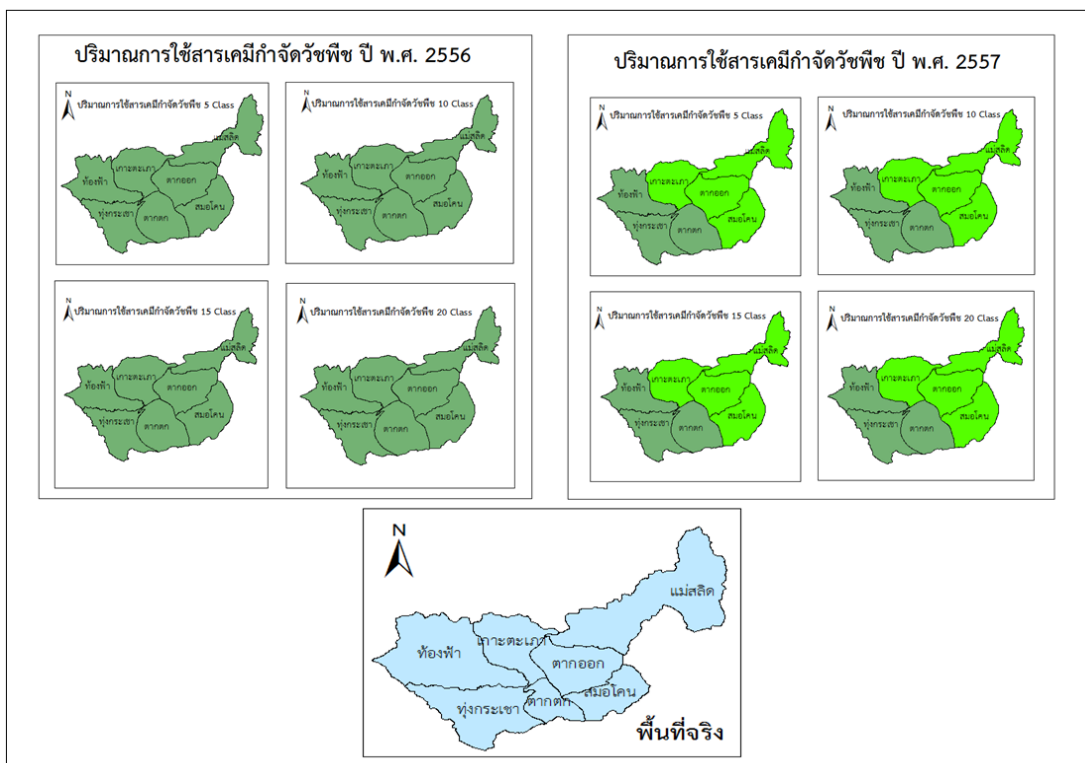
## 1.เปรียบเทียบรูปร่างของคาร์โตแกรมในแต่ละช่วงปี



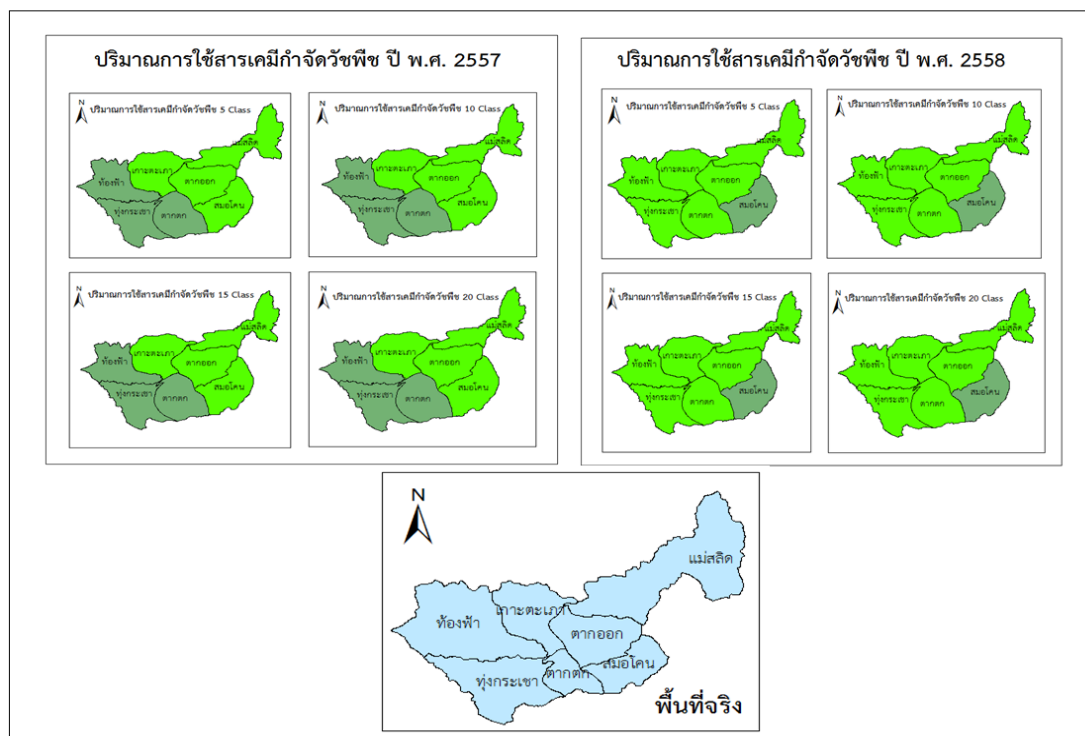
ภาพ 34 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืชระหว่างปี พ.ศ.2554 -พ.ศ.2555



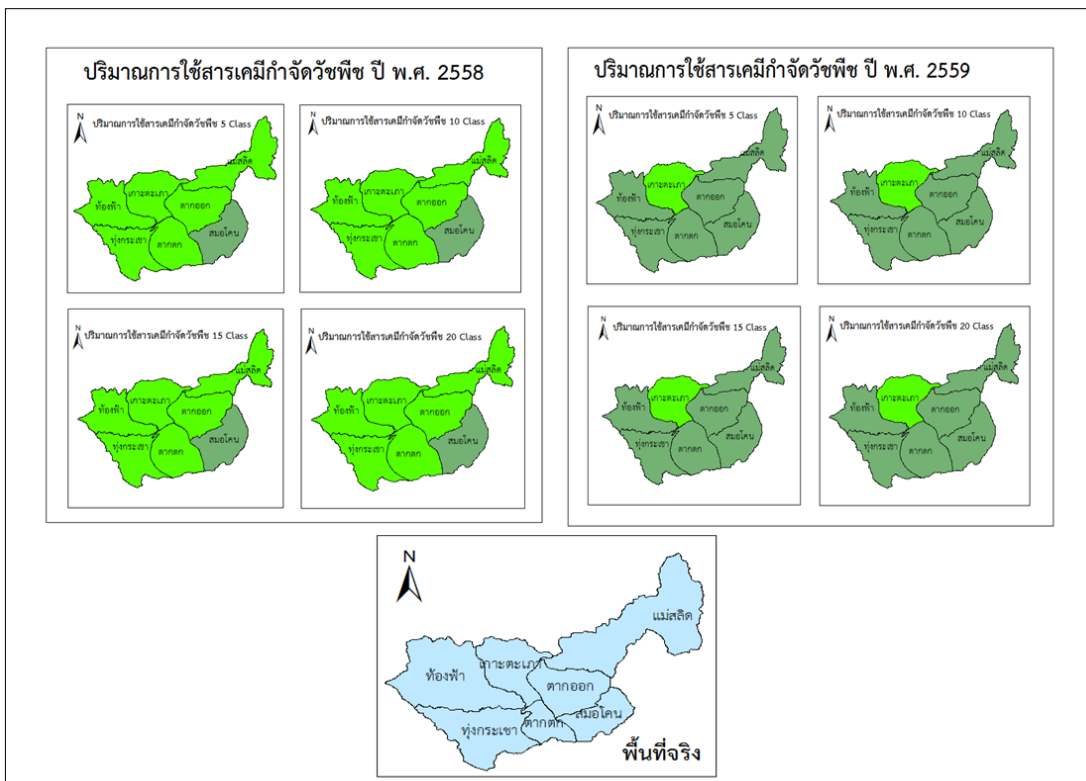
ภาพ 35 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืชระหว่างปี พ.ศ.2555 - พ.ศ.2556



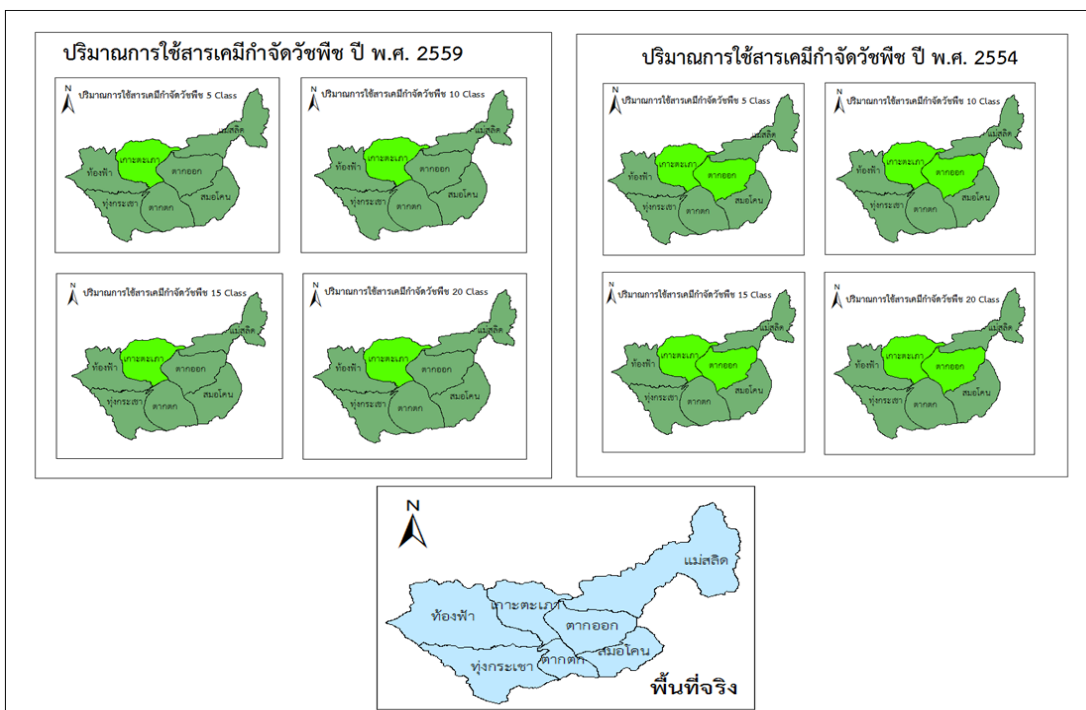
ภาพ 36 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืชระหว่างปี พ.ศ.2556 - พ.ศ.2557



ภาพ 37 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืชระหว่างปี พ.ศ.2557 - พ.ศ.2558

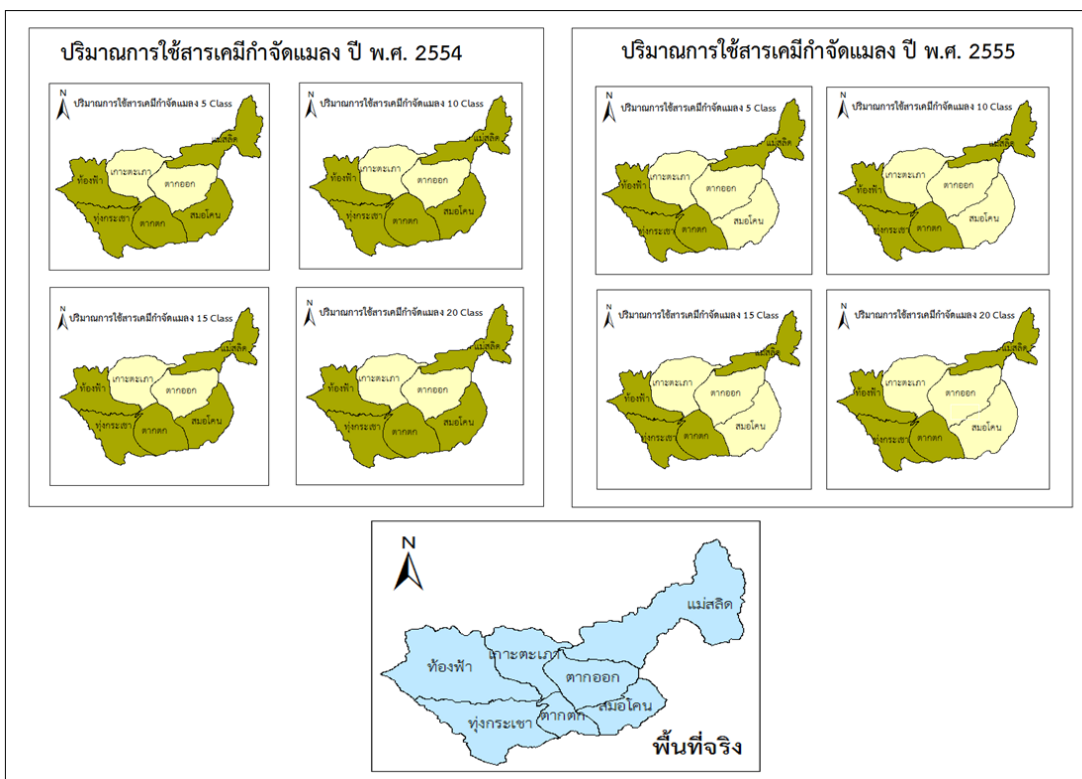


ภาพ 38 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืชระหว่างปี พ.ศ.2558 - พ.ศ.2559

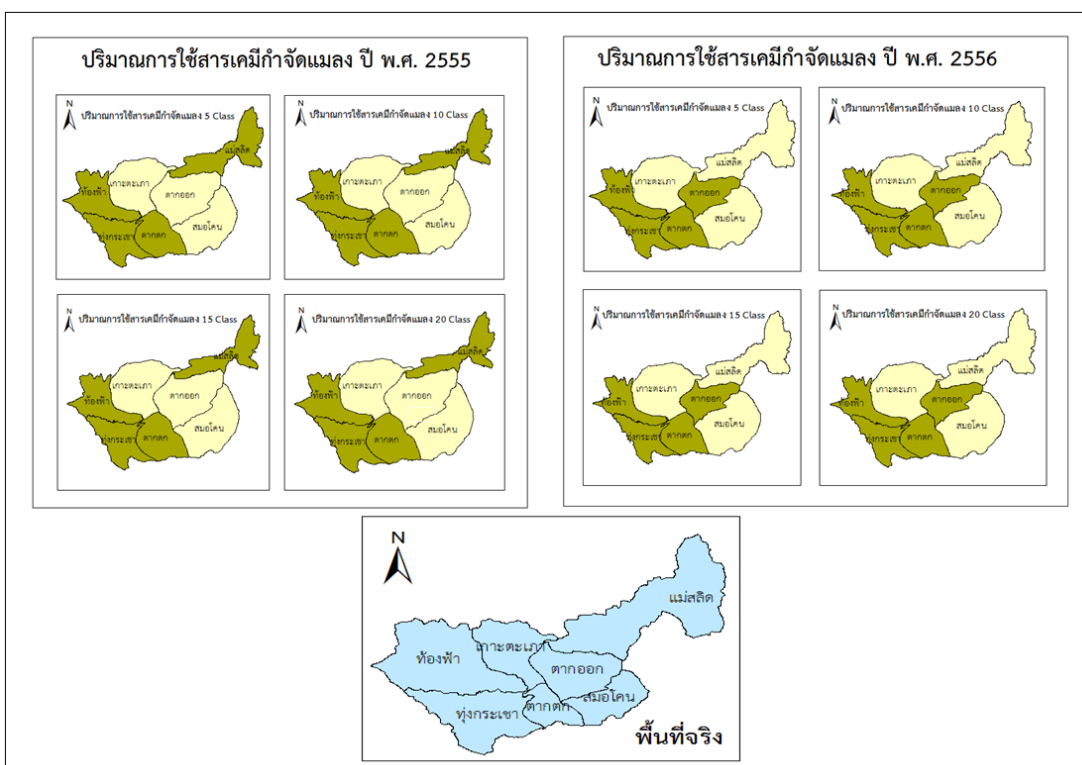


ภาพ 39 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืชระหว่างปี พ.ศ.2559 - พ.ศ.2554



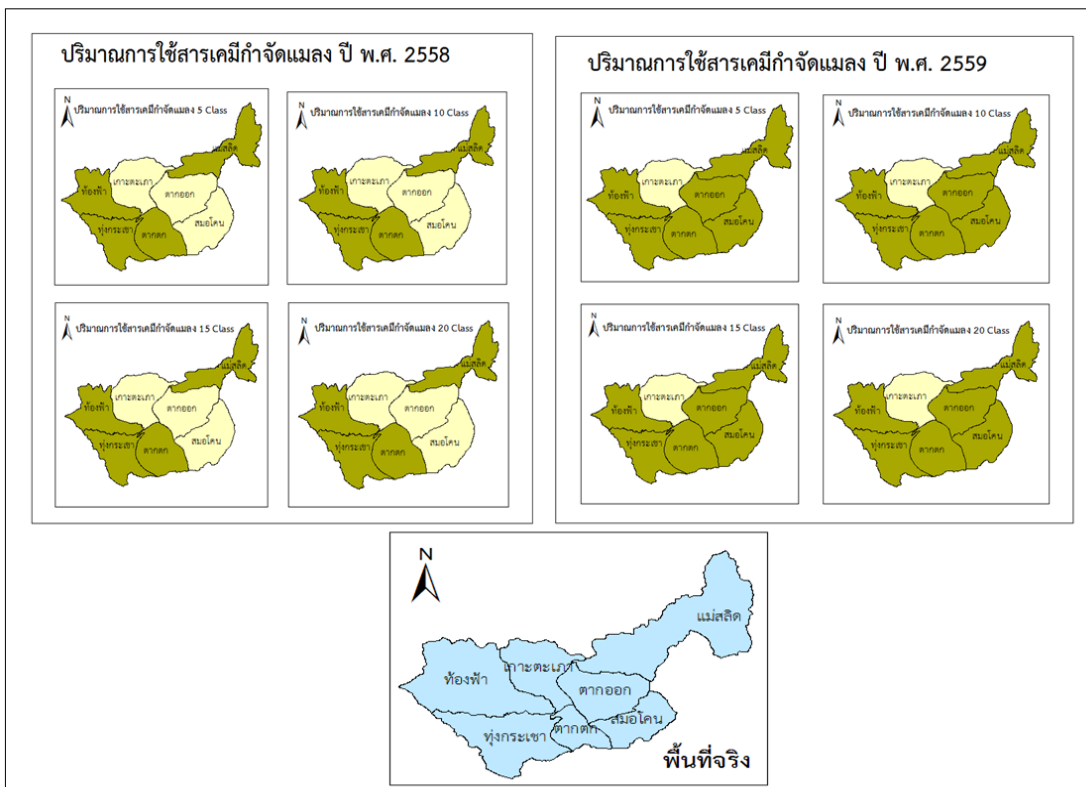


ภาพ 40 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดแมลงระหว่างปี พ.ศ.2554 - พ.ศ.2555

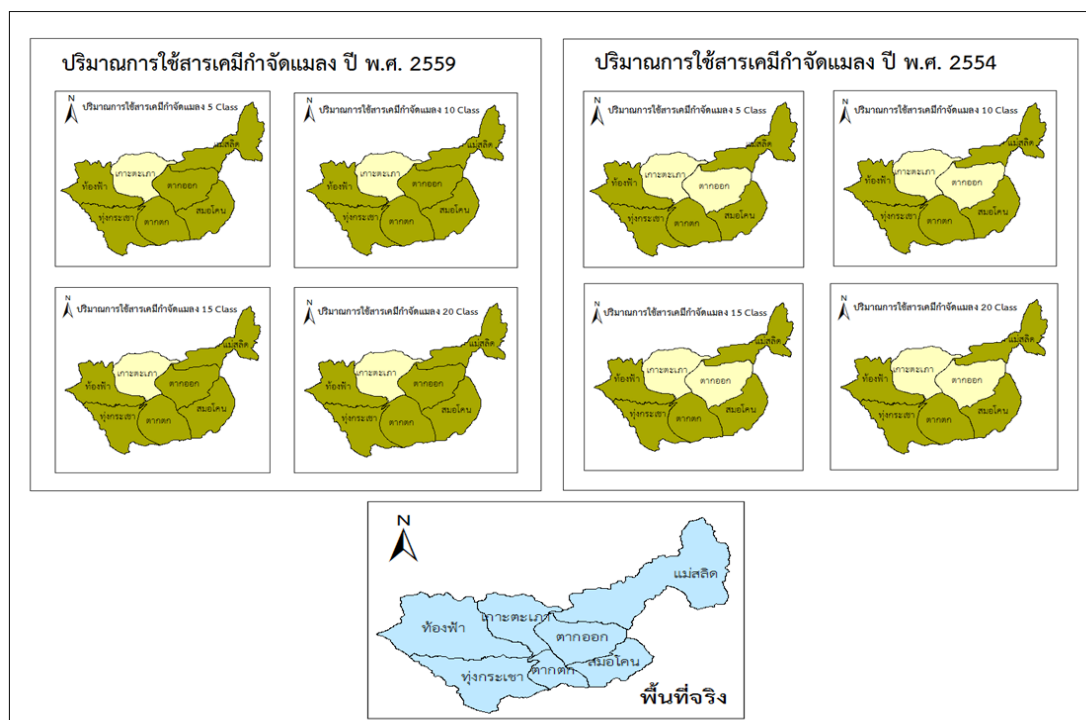


ภาพ 41 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดแมลงระหว่างปี พ.ศ.2555 - พ.ศ.2556





ภาพ 44 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดแมลงระหว่างปี พ.ศ.2558 -พ.ศ.2559



ภาพ 45 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดแมลงระหว่างปี พ.ศ.2559 -พ.ศ.2554

### ผลการเปรียบเทียบรูปร่างของคาร์โตแกรม

ตาราง 8 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ระหว่างปี พ.ศ.2554 - พ.ศ.2555

ตำบล	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 class ช่วงปี พ.ศ.2554 (ไร่)	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 class ช่วงปี พ.ศ.2555 (ไร่)	ค่าความต่าง (ไร่)
ตากออก	92873	92719	-154
สมอโคน	87543	87591	+48
แม่สลิด	112054	112085	+31
ตากตก	86799	86846	+47
เกาะตะเภา	89234	89158	-76
ทุ่งกระเซาะ	91949	91994	+45
ท้องฟ้า	96148	96191	+43

หมายเหตุ : เครื่องหมายลบ (-) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชลดลง  
เครื่องหมายบวก (+) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชเพิ่มขึ้น

ตาราง 9 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ระหว่างปี พ.ศ.2554 - พ.ศ.2555

ตำบล	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 class ช่วงปี พ.ศ.2554 (ไร่)	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 class ช่วงปี พ.ศ.2555 (ไร่)	ค่าความต่าง (ไร่)
ตากออก	95344	95172	-172
สมอโคน	94521	94569	+48
แม่สลิด	98765	98809	+44
ตากตก	94660	94708	+48
เกาะตะเภา	94894	94804	-90
ทุ่งกระเซาะ	94765	94813	+48
ท้องฟ้า	95024	95072	+48

หมายเหตุ : เครื่องหมายลบ (-) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชลดลง  
เครื่องหมายบวก (+) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชเพิ่มขึ้น

ตาราง 10 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ระหว่างปี พ.ศ.2554 - พ.ศ.2555

ตำบล	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี กำจัดวัชพืช 15 class ช่วง ปี พ.ศ.2554 (ไร่)	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี กำจัดวัชพืช 15 class ช่วง ปี พ.ศ.2555 (ไร่)	ค่าความต่าง (ไร่)
ตากออก	95844	95671	-173
สมอโคน	95548	95596	+48
แม่สลิด	96333	96379	+46
ตากตก	95582	95629	+47
เกาะตะเภา	95804	95712	-92
ทุ่งกระเซาะ	95568	95616	+48
ท้องฟ้า	95571	95618	+47

หมายเหตุ : เครื่องหมายลบ (-) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชลดลง  
เครื่องหมายบวก (+) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชเพิ่มขึ้น

ตาราง 11 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 20 Class ระหว่างปี พ.ศ.2554 - พ.ศ.2555

ตำบล	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี กำจัดวัชพืช 20 class ช่วง ปี พ.ศ.2554 (ไร่)	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี กำจัดวัชพืช 20 class ช่วง ปี พ.ศ.2555 (ไร่)	ค่าความต่าง (ไร่)
ตากออก	95956	95783	-173
สมอโคน	95724	95772	+48
แม่สลิด	95873	95921	+48
ตากตก	95731	95778	+47
เกาะตะเภา	95953	95860	-93
ทุ่งกระเซาะ	95727	95775	+48
ท้องฟ้า	95724	95772	+48

หมายเหตุ : เครื่องหมายลบ (-) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชลดลง  
เครื่องหมายบวก (+) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชเพิ่มขึ้น



สาเหตุที่แต่ละพื้นที่ แต่ละ Class ของคาร์โตแกรมสารเคมีกำจัดวัชพืชในปี พ.ศ.2554 และ พ.ศ.2555 มีพื้นที่ที่แตกต่างกันนั้น มาจากความต้องการที่จะใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชในพื้นที่ของ เกษตรกร จะเห็นได้ว่าพื้นที่ตำบลสมอโคน, แม่สลิด, ตากตก, หุ้งกระเซาะ, ท้องฟ้า มีปริมาณพื้นที่ เพิ่มขึ้น และพื้นที่ตำบลตากออกและตำบลเกาะตะเภา มีปริมาณพื้นที่ลดลง ซึ่ง Class ทั้ง 4 Class มีค่าความต่างที่ไม่แตกต่างกันมากนัก เนื่องจาก Class 4 Class เป็นเสมือนการทำข้อมูลซ้ำเพื่อดู ค่าความละเอียดที่เราสามารถมองแล้วเห็นภาพได้ชัดเจน

ตาราง 12 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ระหว่างปี พ.ศ.2555 - พ.ศ.2556

ตำบล	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี	ค่าความต่าง
	กำจัดวัชพืช 5 class ช่วง ปี พ.ศ.2555 (ไร่)	กำจัดวัชพืช 5 class ช่วง ปี พ.ศ.2556 (ไร่)	
ตากออก	92719	92728	+9
สมอโคน	87591	87602	+11
แม่สลิด	112085	112094	+9
ตากตก	86846	86857	+11
เกาะตะเภา	89158	89099	-59
หุ้งกระเซาะ	91994	92004	+10
ท้องฟ้า	96191	96201	+10

หมายเหตุ : เครื่องหมายลบ (-) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชลดลง

เครื่องหมายบวก (+) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชเพิ่มขึ้น

ตาราง 13 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ระหว่างปี พ.ศ.2555 - พ.ศ.2556

ตำบล	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี	ค่าความต่าง
	กำจัดวัชพืช 10 class ช่วง ปี พ.ศ.2555 (ไร่)	กำจัดวัชพืช 10 class ช่วง ปี พ.ศ.2556 (ไร่)	
ตากออก	95172	95183	+11
สมอโคน	94569	94581	+12

แม่สลิด	98809	98820	+11
ตากตก	94708	94719	+11
เกาะตะเภา	94804	94736	-68
ทุ่งกระเซาะ	94813	94824	+11
ท้องฟ้า	95072	95083	+11

**หมายเหตุ :** เครื่องหมายลบ (-) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชลดลง  
เครื่องหมายบวก (+) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชเพิ่มขึ้น

ตาราง 14 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ระหว่างปี พ.ศ.2555 - พ.ศ.2556

ตำบล	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี	ค่าความต่าง (ไร่)
	กำจัดวัชพืช 15 class ช่วง ปี พ.ศ.2555 (ไร่)	กำจัดวัชพืช 15 class ช่วง ปี พ.ศ.2556 (ไร่)	
ตากออก	95671	95682	+11
สมอโคน	95596	95607	+11
แม่สลิด	96379	96390	+11
ตากตก	95629	95640	+11
เกาะตะเภา	95712	95643	-69
ทุ่งกระเซาะ	95616	95627	+11
ท้องฟ้า	95618	95630	+12

**หมายเหตุ :** เครื่องหมายลบ (-) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชลดลง  
เครื่องหมายบวก (+) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชเพิ่มขึ้น

ตาราง 15 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 20 Class ระหว่างปี พ.ศ.2555 - พ.ศ.2556

ตำบล	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี	ค่าความต่าง (ไร่)
	กำจัดวัชพืช 20 class ช่วง ปี พ.ศ.2555 (ไร่)	กำจัดวัชพืช 20 class ช่วง ปี พ.ศ.2556 (ไร่)	
ตากออก	95783	95794	+11

สมอโคน	95772	95783	+11
แม่สลิด	95921	95932	+11
ตากตก	95778	95789	+11
เกาะตะเภา	95860	95791	-69
ทุ่งกระเซาะ	95775	95786	+11
ท้องฟ้า	95772	95783	+11

**หมายเหตุ :** เครื่องหมายลบ (-) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชลดลง  
เครื่องหมายบวก (+) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชเพิ่มขึ้น

สาเหตุที่แต่ละพื้นที่ แต่ละ Class ของคาร์โตแกรมสารเคมีกำจัดวัชพืชในปี พ.ศ.2555 และ พ.ศ.2556 มีพื้นที่ที่แตกต่างกันนั้น มาจากความต้องการที่จะใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชในพื้นที่ของเกษตรกร จะเห็นได้ว่าพื้นที่ตำบลตากออก, สมอโคน, แม่สลิด, ตากตก, ทุ่งกระเซาะ, ท้องฟ้า มีปริมาณพื้นที่เพิ่มขึ้น และพื้นที่ตำบลเกาะตะเภา มีปริมาณพื้นที่ลดลง ซึ่ง Class ทั้ง 4 Class มีความต่างที่ไม่แตกต่างกันมากนัก เนื่องจาก Class 4 Class เป็นเสมือนการทำข้อมูลซ้ำเพื่อดูค่าความละเอียดที่เราสามารถมองเห็นภาพได้ชัดเจน ตาราง 16 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ระหว่างปี พ.ศ.2556 - พ.ศ.2557

ตำบล	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี กำจัดวัชพืช 5 class ช่วง ปี พ.ศ.2556 (ไร่)	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี กำจัดวัชพืช 5 class ช่วง ปี พ.ศ.2557 (ไร่)	ค่าความต่าง (ไร่)
ตากออก	92728	92738	+10
สมอโคน	87602	87610	+8
แม่สลิด	112094	112102	+8
ตากตก	86857	86843	-14
เกาะตะเภา	89099	89107	+8
ทุ่งกระเซาะ	92004	91991	-13
ท้องฟ้า	96201	96187	-14

**หมายเหตุ :** เครื่องหมายลบ (-) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชลดลง  
เครื่องหมายบวก (+) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชเพิ่มขึ้น

ตาราง 17 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ระหว่างปี พ.ศ.2556 - พ.ศ.2557

ตำบล	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี กำจัดวัชพืช 10 class ช่วง ปี พ.ศ.2556 (ไร่)	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี กำจัดวัชพืช 10 class ช่วง ปี พ.ศ.2557 (ไร่)	ค่าความต่าง (ไร่)
ตากออก	95183	95193	+10
สมอโคน	94581	94591	+10
แม่สลิด	98820	98830	+10
ตากตก	94719	94703	-16
เกาะตะเภา	94736	94746	+10
ทุ่งกระเซาะ	94824	94809	-15
ท้องฟ้า	95083	95067	-16

หมายเหตุ : เครื่องหมายลบ (-) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชลดลง  
เครื่องหมายบวก (+) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชเพิ่มขึ้น

ตาราง 18 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ระหว่างปี พ.ศ.2556 - พ.ศ.2557

ตำบล	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี กำจัดวัชพืช 15 class ช่วง ปี พ.ศ.2556 (ไร่)	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี กำจัดวัชพืช 15 class ช่วง ปี พ.ศ.2557 (ไร่)	ค่าความต่าง (ไร่)
ตากออก	95682	95692	+10
สมอโคน	95607	95617	+10
แม่สลิด	96390	96400	+10
ตากตก	95640	95624	-16
เกาะตะเภา	95643	95653	+10
ทุ่งกระเซาะ	95627	95611	-16
ท้องฟ้า	95630	95614	-16

หมายเหตุ : เครื่องหมายลบ (-) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชลดลง  
เครื่องหมายบวก (+) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชเพิ่มขึ้น

ตาราง 19 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 20 Class ระหว่างปี พ.ศ.2556 - พ.ศ.2557

ตำบล	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี	ค่าความต่าง
	กำจัดวัชพืช 20 class ช่วง ปี พ.ศ.2556 (ไร่)	กำจัดวัชพืช 20 class ช่วง ปี พ.ศ.2557 (ไร่)	
ตากออก	95794	95804	+10
สมอโคน	95783	95793	+10
แม่สลิด	95932	95942	+10
ตากตก	95789	95773	-16
เกาะตะเภา	95791	95801	+10
ทุ่งกระเซาะ	95786	95770	-16
ท้องฟ้า	95783	95767	-16

หมายเหตุ : เครื่องหมายลบ (-) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชลดลง  
เครื่องหมายบวก (+) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชเพิ่มขึ้น

สาเหตุที่แต่ละพื้นที่ แต่ละ Class ของคาร์โตแกรมสารเคมีกำจัดวัชพืชในปี พ.ศ.2556 และ พ.ศ.2557 มีพื้นที่ที่แตกต่างกันนั้น มาจากความต้องการที่จะใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชในพื้นที่ของเกษตรกร จะเห็นได้ว่าพื้นที่ตำบลตากออก, สมอโคน, แม่สลิด, เกาะตะเภา มีปริมาณพื้นที่เพิ่มขึ้น และพื้นที่ตำบลตากตก, ทุ่งกระเซาะและตำบลท้องฟ้า มีปริมาณพื้นที่ลดลง ซึ่ง Class ทั้ง 4 Class มีค่าความต่างที่ไม่แตกต่างกันมากนัก เนื่องจาก Class 4 Class เป็นเสมือนการทำข้อมูลซ้ำเพื่อดูค่าความละเอียดที่เราสามารถมองเห็นภาพได้ชัดเจน

ตาราง 20 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ระหว่างปี พ.ศ.2557 - พ.ศ.2558

ตำบล	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี	ค่าความต่าง
	กำจัดวัชพืช 5 class ช่วง ปี พ.ศ.2557 (ไร่)	กำจัดวัชพืช 5 class ช่วง ปี พ.ศ.2558 (ไร่)	
ตากออก	92738	92732	-6
สมอโคน	87610	87579	-31
แม่สลิด	112102	112097	-5



ตากตก	86843	86861	+18
เกาะตะเกา	89107	89103	-4
ทุ่งกระเซาะ	91991	92008	+17
ท้องฟ้า	96187	96205	+18

**หมายเหตุ :** เครื่องหมายลบ (-) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชลดลง  
เครื่องหมายบวก (+) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชเพิ่มขึ้น

ตาราง 21 เปรียบเทียบคาร์บอนไดออกไซด์ปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ระหว่างปี พ.ศ.2557 - พ.ศ.2558

ตำบล	พื้นที่คาร์บอนไดออกไซด์ปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 class ช่วง	พื้นที่คาร์บอนไดออกไซด์ปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 class ช่วง	ค่าความต่าง (ไร่)
	ปี พ.ศ.2557 (ไร่)	ปี พ.ศ.2558 (ไร่)	
ตากออก	95193	95188	-5
สมอโคน	94591	94555	-36
แม่สลิด	98830	98824	-6
ตากตก	94703	94723	+20
เกาะตะเกา	94746	94740	-6
ทุ่งกระเซาะ	94809	94829	+20
ท้องฟ้า	95067	95087	+20

**หมายเหตุ :** เครื่องหมายลบ (-) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชลดลง  
เครื่องหมายบวก (+) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชเพิ่มขึ้น

ตาราง 22 เปรียบเทียบคาร์บอนไดออกไซด์ปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ระหว่างปี พ.ศ.2557 - พ.ศ.2558

ตำบล	พื้นที่คาร์บอนไดออกไซด์ปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 class ช่วง	พื้นที่คาร์บอนไดออกไซด์ปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 class ช่วง	ค่าความต่าง (ไร่)
	ปี พ.ศ.2557 (ไร่)	ปี พ.ศ.2558 (ไร่)	
ตากออก	95692	95687	-5
สมอโคน	95617	95581	-36

แม่สลิด	96400	96395	-5
ตากตก	95624	95645	+21
เกาะตะเภา	95653	95647	-6
ทุ่งกระเซาะ	95611	95631	+20
ท้องฟ้า	95614	95634	+20

**หมายเหตุ :** เครื่องหมายลบ (-) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชลดลง  
เครื่องหมายบวก (+) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชเพิ่มขึ้น

ตาราง 23 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 20 Class ระหว่างปี พ.ศ.2557 - พ.ศ.2558

ตำบล	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี กำจัดวัชพืช 20 class ช่วง ปี พ.ศ.2557 (ไร่)	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี กำจัดวัชพืช 20 class ช่วง ปี พ.ศ.2558(ไร่)	ค่าความต่าง (ไร่)
	ตากออก	95804	
สมอโคน	95793	95756	-37
แม่สลิด	95942	95936	-6
ตากตก	95773	95794	+21
เกาะตะเภา	95801	95795	-6
ทุ่งกระเซาะ	95770	95790	+20
ท้องฟ้า	95767	95787	+20

**หมายเหตุ :** เครื่องหมายลบ (-) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชลดลง  
เครื่องหมายบวก (+) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชเพิ่มขึ้น

สาเหตุที่แต่ละพื้นที่ แต่ละ Class ของคาร์โตแกรมสารเคมีกำจัดวัชพืชในปี พ.ศ.2557 และ พ.ศ.2558 มีพื้นที่ที่แตกต่างกันนั้น มาจากความต้องการที่จะใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชในพื้นที่ของเกษตรกร จะเห็นได้ว่าพื้นที่ตำบลตากตก, ทุ่งกระเซาะ, ท้องฟ้า มีปริมาณพื้นที่เพิ่มขึ้น และพื้นที่ตำบลตากออก, สมอโคน, แม่สลิดและตำบลเกาะตะเภา มีปริมาณพื้นที่ลดลง ซึ่ง Class ทั้ง 4

Class มีค่าความต่างที่ไม่แตกต่างกันมากนัก เนื่องจาก Class 4 Class เป็นเสมือนการทำข้อมูลซ้ำ เพื่อดูค่าความละเอียดที่เราสามารถมองเห็นภาพได้ชัดเจน

ตาราง 24 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ระหว่างปี พ.ศ.2558 - พ.ศ.2559

ตำบล	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี	ค่าความต่าง (ไร่)
	กำจัดวัชพืช 5 class ช่วง ปี พ.ศ.2558 (ไร่)	กำจัดวัชพืช 5 class ช่วง ปี พ.ศ.2559 (ไร่)	
ตากออก	92732	92724	-8
สมอโคน	87579	87597	+18
แม่สลิด	112097	112090	-7
ตากตก	86861	86852	-9
เกาะตะเภา	89103	89125	+22
ทุ่งกระเซาะ	92008	92000	-8
ท้องฟ้า	96205	96197	-8

หมายเหตุ : เครื่องหมายลบ (-) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชลดลง  
เครื่องหมายบวก (+) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชเพิ่มขึ้น

ตาราง 25 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ระหว่างปี พ.ศ.2558 - พ.ศ.2559

ตำบล	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี	ค่าความต่าง (ไร่)
	กำจัดวัชพืช 10 class ช่วง ปี พ.ศ.2558 (ไร่)	กำจัดวัชพืช 10 class ช่วง ปี พ.ศ.2559 (ไร่)	
ตากออก	95188	95178	-10
สมอโคน	94555	94576	+21
แม่สลิด	98824	98815	-9
ตากตก	94723	94714	-9
เกาะตะเภา	94740	94766	+26
ทุ่งกระเซาะ	94829	94819	-10

ท้องฟ้า	95087	95078	-9
---------	-------	-------	----

**หมายเหตุ :** เครื่องหมายลบ (-) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชลดลง  
เครื่องหมายบวก (+) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชเพิ่มขึ้น

ตาราง 26 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ระหว่างปี พ.ศ.2558 - พ.ศ.2559

ตำบล	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี กำจัดวัชพืช 15 class ช่วง ปี พ.ศ.2558 (ไร่)	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี กำจัดวัชพืช 15 class ช่วง ปี พ.ศ.2559 (ไร่)	ค่าความต่าง (ไร่)
ตากออก	95687	95677	-10
สมอโคน	95581	95602	+21
แม่สลิด	96395	96385	-10
ตากตก	95645	95635	-10
เกาะตะเภา	95647	95673	+26
ทุ่งกระเซาะ	95631	95622	-9
ท้องฟ้า	95634	95625	-9

**หมายเหตุ :** เครื่องหมายลบ (-) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชลดลง  
เครื่องหมายบวก (+) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชเพิ่มขึ้น

ตาราง 27 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 20 Class ระหว่างปี พ.ศ.2558 - พ.ศ.2559

ตำบล	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี กำจัดวัชพืช 20 class ช่วง ปี พ.ศ.2558 (ไร่)	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี กำจัดวัชพืช 20 class ช่วง ปี พ.ศ.2559 (ไร่)	ค่าความต่าง (ไร่)
ตากออก	95798	95789	-9
สมอโคน	95756	95778	+22
แม่สลิด	95936	95927	-9
ตากตก	95794	95784	-10

เกาะตะเภา	95795	95822	+27
ทุ่งกระเซาะ	95790	95781	-9
ท้องฟ้า	95787	95778	-9

หมายเหตุ : เครื่องหมายลบ (-) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชลดลง  
เครื่องหมายบวก (+) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชเพิ่มขึ้น

สาเหตุที่แต่ละพื้นที่ แต่ละ Class ของคาร์โตแกรมสารเคมีกำจัดวัชพืชในปี พ.ศ.2558 และ พ.ศ.2559 มีพื้นที่ที่แตกต่างกันนั้น มาจากความต้องการที่จะใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชในพื้นที่ของเกษตรกร จะเห็นได้ว่าพื้นที่ตำบลสมอโคนและตำบลเกาะตะเภา มีปริมาณพื้นที่เพิ่มขึ้น และพื้นที่ตำบลตากออก, แม่สลิด, ตากตก, ทุ่งกระเซาะและตำบลท้องฟ้า มีปริมาณพื้นที่ลดลง ซึ่ง Class ทั้ง 4 Class มีค่าความต่างที่ไม่แตกต่างกันมากนัก เนื่องจาก Class 4 Class เป็นเสมือนการทำข้อมูลซ้ำเพื่อดูค่าความละเอียดที่เราสามารถมองเห็นภาพได้ชัดเจน

ตาราง 28 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ระหว่างปี พ.ศ.2559 - พ.ศ.2554

ตำบล	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี	ค่าความต่าง (ไร่)
	กำจัดวัชพืช 5 class ช่วงปี พ.ศ.2559 (ไร่)	กำจัดวัชพืช 5 class ช่วงปี พ.ศ.2554 (ไร่)	
ตากออก	92724	92873	+149
สมอโคน	87597	87543	-54
แม่สลิด	112090	112054	-36
ตากตก	86852	86799	-53
เกาะตะเภา	89125	89234	+109
ทุ่งกระเซาะ	92000	91949	-51
ท้องฟ้า	96197	96148	-49

หมายเหตุ : เครื่องหมายลบ (-) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชลดลง  
เครื่องหมายบวก (+) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชเพิ่มขึ้น



ตาราง 29 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ระหว่างปี พ.ศ.2559 - พ.ศ.2554

ตำบล	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี กำจัดวัชพืช 10 class ช่วง ปี พ.ศ.2559 (ไร่)	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี กำจัดวัชพืช 10 class ช่วง ปี พ.ศ.2554 (ไร่)	ค่าความต่าง (ไร่)
ตากออก	95178	95344	+166
สมอโคน	94576	94521	-55
แม่สลิด	98815	98765	-50
ตากตก	94714	94660	-54
เกาะตะเภา	94766	94894	+128
ทุ่งกระเซาะ	94819	94765	-54
ท้องฟ้า	95078	95024	-54

หมายเหตุ : เครื่องหมายลบ (-) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชลดลง  
เครื่องหมายบวก (+) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชเพิ่มขึ้น

ตาราง 30 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ระหว่างปี พ.ศ.2559 - พ.ศ.2554

ตำบล	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี กำจัดวัชพืช 15 class ช่วง ปี พ.ศ.2559 (ไร่)	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี กำจัดวัชพืช 15 class ช่วง ปี พ.ศ.2554 (ไร่)	ค่าความต่าง (ไร่)
ตากออก	95677	95844	+167
สมอโคน	95602	95548	-54
แม่สลิด	96385	96333	-52
ตากตก	95635	95582	-53
เกาะตะเภา	95673	95804	+131
ทุ่งกระเซาะ	95622	95568	-54
ท้องฟ้า	95625	95571	-54

หมายเหตุ : เครื่องหมายลบ (-) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชลดลง  
เครื่องหมายบวก (+) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชเพิ่มขึ้น

ตาราง 31 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 20 Class ระหว่างปี พ.ศ.2559 - พ.ศ.2554

ตำบล	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี กำจัดวัชพืช 20 class ช่วง ปี พ.ศ.2559 (ไร่)	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี กำจัดวัชพืช 20 class ช่วงปี พ.ศ.2554 (ไร่)	ค่าความต่าง (ไร่)
ตากออก	95789	95956	+167
สมอโคน	95778	95724	-54
แม่สลิด	95927	95873	-54
ตากตก	95784	95731	-53
เกาะตะเภา	95822	95953	+131
ทุ่งกระเซาะ	95781	95727	-54
ท้องฟ้า	95778	95724	-54

หมายเหตุ : เครื่องหมายลบ (-) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชลดลง  
เครื่องหมายบวก (+) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชเพิ่มขึ้น

สาเหตุที่แต่ละพื้นที่ แต่ละ Class ของคาร์โตแกรมสารเคมีกำจัดวัชพืชในปี พ.ศ.2559 และ พ.ศ.2554 มีพื้นที่ที่แตกต่างกันนั้น มาจากความต้องการที่จะใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชในพื้นที่ของเกษตรกร จะเห็นได้ว่าพื้นที่ตำบลตากออกและตำบลเกาะตะเภา มีปริมาณพื้นที่เพิ่มขึ้น และพื้นที่ตำบลสมอโคน, แม่สลิด, ตากตก, ทุ่งกระเซาะและตำบลท้องฟ้า มีปริมาณพื้นที่ลดลง ซึ่ง Class ทั้ง 4 Class มีค่าความต่างที่ไม่แตกต่างกันมากนัก เนื่องจาก Class 4 Class เป็นเสมือนการทำข้อมูลซ้ำเพื่อดูค่าความละเอียดที่เราสามารถมองเห็นภาพได้ชัดเจน

ตาราง 32 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ระหว่างปี พ.ศ.2554 - พ.ศ.2555

ตำบล	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี กำจัดแมลง 5 class ช่วง ปี พ.ศ.2554 (ไร่)	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี กำจัดแมลง 5 class ช่วง ปี พ.ศ.2555 (ไร่)	ค่าความต่าง (ไร่)
ตากออก	100734	113081	+12347
สมอโคน	84326	104638	+20312

แม่สลิด	109838	100972	-8866
ตากตก	83628	70818	-12810
เกาะตะเภา	96577	106510	+9933
ทุ่งกระเซาะ	88921	76715	-12206
ท้องฟ้า	93251	81614	-11637

**หมายเหตุ :** เครื่องหมายลบ (-) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงลดลง  
เครื่องหมายบวก (+) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงเพิ่มขึ้น

ตาราง 33 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ระหว่างปี พ.ศ.2554 - พ.ศ.2555

ตำบล	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี	ค่าความต่าง (ไร่)
	กำจัดแมลง 10 class ช่วง ปี พ.ศ.2554 (ไร่)	กำจัดแมลง 10 class ช่วง ปี พ.ศ.2555 (ไร่)	
ตากออก	104101	117752	+13651
สมอโคน	91200	116586	+25386
แม่สลิด	95739	83660	-12079
ตากตก	91382	77975	-13407
เกาะตะเภา	103552	116801	+13249
ทุ่งกระเซาะ	91499	78135	-13364
ท้องฟ้า	91779	78545	-13234

**หมายเหตุ :** เครื่องหมายลบ (-) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงลดลง  
เครื่องหมายบวก (+) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงเพิ่มขึ้น

ตาราง 34 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ระหว่างปี พ.ศ.2554 - พ.ศ.2555

ตำบล	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี กำจัดแมลง 15 class ช่วง ปี พ.ศ.2554 (ไร่)	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี กำจัดแมลง 15 class ช่วง ปี พ.ศ.2555 (ไร่)	ค่าความต่าง (ไร่)
ตากออก	104688	118613	+13925
สมอโคน	92280	118473	+26193
แม่สลิด	93129	80209	-12920
ตากตก	92323	79026	-13297
เกาะตะเภา	104637	118542	+13905
ทุ่งกระเซาะ	92311	79011	-13300
ท้องฟ้า	92312	79014	-13298

หมายเหตุ : เครื่องหมายลบ (-) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงลดลง  
เครื่องหมายบวก (+) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงเพิ่มขึ้น

ตาราง 35 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ระหว่างปี พ.ศ.2554 - พ.ศ.2555

ตำบล	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี กำจัดแมลง 20 class ช่วง ปี พ.ศ.2554 (ไร่)	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี กำจัดแมลง 20 class ช่วง ปี พ.ศ.2555 (ไร่)	ค่าความต่าง (ไร่)
ตากออก	104815	118842	+14027
สมอโคน	92470	118823	+26353
แม่สลิด	92632	79479	-13153
ตากตก	92478	79223	-13255
เกาะตะเภา	104811	118842	+14031
ทุ่งกระเซาะ	92475	79219	-13256
ท้องฟ้า	92471	79211	-13260

หมายเหตุ : เครื่องหมายลบ (-) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงลดลง  
เครื่องหมายบวก (+) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงเพิ่มขึ้น

สาเหตุที่แต่ละพื้นที่ แต่ละ Class ของคาร์โตแกรมสารเคมีกำจัดแมลงในปี พ.ศ.2554 และ พ.ศ.2555 มีพื้นที่ที่แตกต่างกันนั้น มาจากความต้องการที่จะใช้สารเคมีกำจัดแมลงในพื้นที่ของ เกษตรกร จะเห็นได้ว่าพื้นที่ตำบลตากออก,สมอโคน,เกาะตะเภา มีพื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลง เพิ่มขึ้นและตำบลแม่สลิด,ตากตก,ทุ่งกระเซาะ,ท้องฟ้า มีพื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงลดลง ซึ่ง Class ทั้ง 4 Class มีค่าความต่างที่ไม่แตกต่างกันมากนัก เนื่องจาก Class 4 Class เป็นเสมือนการทำข้อมูลซ้ำเพื่อดูค่าความละเอียดที่เราสามารถมองแล้วเห็นภาพได้ชัดเจน

ตาราง 36 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ระหว่างปี พ.ศ.2555 - พ.ศ.2556

ตำบล	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี กำจัดแมลง 5 class ช่วง ปี พ.ศ.2555 (ไร่)	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี กำจัดแมลง 5 class ช่วง ปี พ.ศ.2556 (ไร่)	ค่าความต่าง (ไร่)
ตากออก	113081	65874	-47207
สมอโคน	104638	116306	+11668
แม่สลิด	100972	137280	+36308
ตากตก	70818	59476	-11342
เกาะตะเภา	106510	116869	+10359
ทุ่งกระเซาะ	76715	64458	-12257
ท้องฟ้า	81614	69416	-12198

หมายเหตุ : เครื่องหมายลบ (-) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงลดลง  
เครื่องหมายบวก (+) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงเพิ่มขึ้น



ตาราง 37 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ระหว่างปี พ.ศ.2555 - พ.ศ.2556

ตำบล	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี กำจัดแมลง 10 class ช่วง ปี พ.ศ.2555 (ไร่)	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี กำจัดแมลง 10 class ช่วง ปี พ.ศ.2556 (ไร่)	ค่าความต่าง (ไร่)
ตากออก	117752	63853	-53899
สมอโคน	116586	126340	+9754
แม่สลิด	83660	128849	+45189
ตากตก	77975	63270	-14705
เกาะตะเภา	116801	126135	+9334
ทุ่งกระเซาะ	78135	63371	-14764
ท้องฟ้า	78545	64066	-14479

หมายเหตุ : เครื่องหมายลบ (-) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงลดลง  
เครื่องหมายบวก (+) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงเพิ่มขึ้น

ตาราง 38 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ระหว่างปี พ.ศ.2555 - พ.ศ.2556

ตำบล	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี กำจัดแมลง 15 class ช่วง ปี พ.ศ.2555 (ไร่)	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี กำจัดแมลง 15 class ช่วง ปี พ.ศ.2556 (ไร่)	ค่าความต่าง (ไร่)
ตากออก	118613	63701	-54912
สมอโคน	118473	127284	+8811
แม่สลิด	80209	127626	+47417
ตากตก	79026	63651	-15375
เกาะตะเภา	118542	127260	+8718
ทุ่งกระเซาะ	79011	63633	-15378
ท้องฟ้า	79014	63714	-15300

หมายเหตุ : เครื่องหมายลบ (-) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงลดลง  
เครื่องหมายบวก (+) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงเพิ่มขึ้น

ตาราง 39 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ระหว่างปี พ.ศ.2555 - พ.ศ.2556

ตำบล	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี กำจัดแมลง 20 class ช่วง ปี พ.ศ.2555 (ไร่)	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี กำจัดแมลง 20 class ช่วง ปี พ.ศ.2556 (ไร่)	ค่าความต่าง (ไร่)
ตากออก	118842	63701	-55141
สมอโคน	118823	127392	+8569
แม่สลิด	79479	127443	+47964
ตากตก	79223	63697	-15526
เกาะตะเภา	118842	127391	+8549
ทุ่งกระเซาะ	79219	63693	-15526
ท้องฟ้า	79211	63701	-15510

**หมายเหตุ :** เครื่องหมายลบ (-) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงลดลง  
เครื่องหมายบวก (+) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงเพิ่มขึ้น

สาเหตุที่แต่ละพื้นที่ แต่ละ Class ของคาร์โตแกรมสารเคมีกำจัดแมลงในปี พ.ศ.2555 และ พ.ศ.2556 มีพื้นที่ที่แตกต่างกันนั้น มาจากความต้องการที่จะใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชในพื้นที่ของเกษตรกร จะเห็นได้ว่าพื้นที่ตำบลสมอโคน, แม่สลิด, เกาะตะเภา มีพื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงเพิ่มขึ้นและตำบลตากออก, ตากตก, ทุ่งกระเซาะ, ท้องฟ้า มีพื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงลดลง ซึ่ง Class ทั้ง 4 Class มีค่าความต่างที่ไม่แตกต่างกันมากนัก เนื่องจาก Class 4 Class เป็นเสมือนการทำข้อมูลซ้ำเพื่อดูค่าความละเอียดที่เราสามารถมองเห็นภาพได้ชัดเจน

ตาราง 40 เปรียบเทียบคาร์ดิโอแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ระหว่างปี พ.ศ.2556 - พ.ศ.2557

ตำบล	พื้นที่คาร์ดิโอแกรมสารเคมี กำจัดแมลง 5 class ช่วง ปี พ.ศ.2556 (ไร่)	พื้นที่คาร์ดิโอแกรมสารเคมี กำจัดแมลง 5 class ช่วง ปี พ.ศ.2557 (ไร่)	ค่าความต่าง (ไร่)
ตากออก	65874	116175	+50301
สมอโคน	116306	83400	-32906
แม่สลิด	137280	109575	-27705
ตากตก	59476	82762	+23286
เกาะตะเภา	116869	85039	-31830
ทุ่งกระเซาะ	64458	88173	+23715
ท้องฟ้า	69416	92452	+23036

หมายเหตุ : เครื่องหมายลบ (-) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงลดลง  
เครื่องหมายบวก (+) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงเพิ่มขึ้น

ตาราง 41 เปรียบเทียบคาร์ดิโอแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ระหว่างปี พ.ศ.2556 - พ.ศ.2557

ตำบล	พื้นที่คาร์ดิโอแกรมสารเคมี กำจัดแมลง 10 class ช่วง ปี พ.ศ.2556 (ไร่)	พื้นที่คาร์ดิโอแกรมสารเคมี กำจัดแมลง 10 class ช่วง ปี พ.ศ.2557 (ไร่)	ค่าความต่าง (ไร่)
ตากออก	63853	121408	+57555
สมอโคน	126340	90372	-35968
แม่สลิด	128849	95136	-33713
ตากตก	63270	90603	+27333
เกาะตะเภา	126135	90610	-35525
ทุ่งกระเซาะ	63371	90740	+27369
ท้องฟ้า	64066	91008	+26942

หมายเหตุ : เครื่องหมายลบ (-) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงลดลง  
เครื่องหมายบวก (+) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงเพิ่มขึ้น

ตาราง 42 เปรียบเทียบคาร์ดิโอแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ระหว่างปี พ.ศ.2556 - พ.ศ.2557

ตำบล	พื้นที่คาร์ดิโอแกรมสารเคมี กำจัดแมลง 15 class ช่วง ปี พ.ศ.2556 (ไร่)	พื้นที่คาร์ดิโอแกรมสารเคมี กำจัดแมลง 15 class ช่วง ปี พ.ศ.2557 (ไร่)	ค่าความต่าง (ไร่)
ตากออก	63710	122170	+58460
สมอโคน	127284	91521	-35763
แม่สลิด	127626	92425	-35201
ตากตก	63651	91577	+27926
เกาะตะเภา	127260	91577	-35683
ทุ่งกระเซาะ	63633	91565	+27932
ท้องฟ้า	63714	91566	+27852

หมายเหตุ : เครื่องหมายลบ (-) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงลดลง  
เครื่องหมายบวก (+) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงเพิ่มขึ้น

ตาราง 43 เปรียบเทียบคาร์ดิโอแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ระหว่างปี พ.ศ.2556 - พ.ศ.2557

ตำบล	พื้นที่คาร์ดิโอแกรมสารเคมี กำจัดแมลง 20 class ช่วง ปี พ.ศ.2556 (ไร่)	พื้นที่คาร์ดิโอแกรมสารเคมี กำจัดแมลง 20 class ช่วง ปี พ.ศ.2557 (ไร่)	ค่าความต่าง (ไร่)
ตากออก	63701	122326	+58625
สมอโคน	127392	91727	-35665
แม่สลิด	127443	91902	-35541
ตากตก	63697	91738	+28041
เกาะตะเภา	127391	91739	-35652
ทุ่งกระเซาะ	63693	91734	+28041
ท้องฟ้า	63701	91731	+28030

หมายเหตุ : เครื่องหมายลบ (-) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงลดลง  
เครื่องหมายบวก (+) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงเพิ่มขึ้น

สาเหตุที่แต่ละพื้นที่ แต่ละ Class ของคาร์โตแกรมสารเคมีกำจัดแมลงในปี พ.ศ.2556 และ พ.ศ.2557 มีพื้นที่ที่แตกต่างกันนั้น มาจากความต้องการที่จะใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชในพื้นที่ของ เกษตรกร จะเห็นได้ว่าพื้นที่ตำบลตากออก, ตากตก, หุ่นกระเซาะและตำบลท้องฟ้า มีพื้นที่การใช้ สารเคมีกำจัดแมลงเพิ่มขึ้นและตำบลสมอโคน, แม่สลิดและตำบลเกาะตะเภา มีพื้นที่การใช้สารเคมี กำจัดแมลงลดลง ซึ่ง Class ทั้ง 4 Class มีค่าความต่างที่ไม่แตกต่างกันมากนัก เนื่องจาก Class 4 Class เป็นเสมือนการทำข้อมูลซ้ำเพื่อดูค่าความละเอียดที่เราสามารถมองแล้วเห็นภาพได้ชัดเจน ตาราง 44 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ระหว่างปี พ.ศ.2557 - พ.ศ.2558

ตำบล	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี	ค่าความต่าง (ไร่)
	กำจัดแมลง 5 class ช่วง ปี พ.ศ.2557 (ไร่)	กำจัดแมลง 5 class ช่วง ปี พ.ศ.2558 (ไร่)	
ตากออก	116175	100613	-15562
สมอโคน	83400	94312	+10912
แม่สลิด	109575	107878	-1697
ตากตก	82762	80830	-1932
เกาะตะเภา	85039	95983	+10944
หูนกระเซาะ	88173	86248	-1925
ท้องฟ้า	92452	90679	-1773

หมายเหตุ : เครื่องหมายลบ (-) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงลดลง

เครื่องหมายบวก (+) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงเพิ่มขึ้น

ตาราง 45 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ระหว่างปี พ.ศ.2557 - พ.ศ.2558

ตำบล	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี	ค่าความต่าง
	กำจัดแมลง 10 class ช่วง ปี พ.ศ.2557 (ไร่)	กำจัดแมลง 10 class ช่วง ปี พ.ศ.2558 (ไร่)	
ตากออก	121408	103827	-17581



สมอโคน	90372	103030	+12658
แม่สลิด	95136	93139	-1997
ตากตก	90603	88498	-2105
เกาะตะเภา	90610	103219	+12609
ทุ่งกระเซาะ	90740	88622	-2118
ท้องฟ้า	91008	88919	-2089

หมายเหตุ : เครื่องหมายลบ (-) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงลดลง  
เครื่องหมายบวก (+) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงเพิ่มขึ้น

ตาราง 46 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ระหว่างปี พ.ศ.2557 - พ.ศ.2558

ตำบล	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี กำจัดแมลง 15 class ช่วง ปี พ.ศ.2557 (ไร่)	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี กำจัดแมลง 15 class ช่วง ปี พ.ศ.2558 (ไร่)	ค่าความต่าง (ไร่)
ตากออก	122170	104438	-17732
สมอโคน	91521	104339	+12818
แม่สลิด	92425	90358	-2067
ตากตก	91577	89471	-2106
เกาะตะเภา	91577	104387	+12810
ทุ่งกระเซาะ	91565	89458	-2107
ท้องฟ้า	91566	89459	-2107

หมายเหตุ : เครื่องหมายลบ (-) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงลดลง  
เครื่องหมายบวก (+) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงเพิ่มขึ้น

ตาราง 47 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ระหว่างปี พ.ศ.2557 - พ.ศ.2558

ตำบล	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี กำจัดแมลง 20 class ช่วง ปี พ.ศ.2557 (ไร่)	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี กำจัดแมลง 20 class ช่วง ปี พ.ศ.2558 (ไร่)	ค่าความต่าง (ไร่)
ตากออก	122326	104583	-17743

สมอโคน	91727	104568	+12841
แม่สลิด	91902	89813	-2089
ตากตก	91738	89637	-2101
เกาะตะเภา	91739	104580	+12841
ทุ่งกระเซาะ	91734	89633	-2101
ท้องฟ้า	91731	89629	-2102

**หมายเหตุ :** เครื่องหมายลบ (-) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงลดลง  
เครื่องหมายบวก (+) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงเพิ่มขึ้น

สาเหตุที่แต่ละพื้นที่ แต่ละ Class ของคาร์โตแกรมสารเคมีกำจัดแมลงในปี พ.ศ.2557 และ พ.ศ.2558 มีพื้นที่ที่แตกต่างกันนั้น มาจากความต้องการที่จะใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชในพื้นที่ของเกษตรกร จะเห็นได้ว่าพื้นที่ตำบลสมอโคนและตำบลเกาะตะเภา มีพื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงเพิ่มขึ้นและตำบลตากออก, แม่สลิด, ตากตก, ทุ่งกระเซาะและตำบลท้องฟ้า มีพื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงลดลง ซึ่ง Class ทั้ง 4 Class มีค่าความต่างที่ไม่แตกต่างกันมากนัก เนื่องจาก Class 4 Class เป็นเสมือนการทำข้อมูลซ้ำเพื่อดูค่าความละเอียดที่เราสามารถมองเห็นภาพได้ชัดเจน

ตาราง 48 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ระหว่างปี พ.ศ.2558 - พ.ศ.2559

ตำบล	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี	ค่าความต่าง (ไร่)
	กำจัดแมลง 5 class ช่วงปี พ.ศ.2558 (ไร่)	กำจัดแมลง 5 class ช่วงปี พ.ศ.2559 (ไร่)	
ตากออก	100613	91896	-8717
สมอโคน	94312	86717	-7595
แม่สลิด	107878	111382	+3504
ตากตก	80830	85972	+5142
เกาะตะเภา	95983	94122	-1861
ทุ่งกระเซาะ	86248	91146	+4898
ท้องฟ้า	90679	95393	+4714

**หมายเหตุ :** เครื่องหมายลบ (-) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงลดลง  
เครื่องหมายบวก (+) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงเพิ่มขึ้น

ตาราง 49 เปรียบเทียบคาร์โบแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ระหว่างปี พ.ศ.2558 - พ.ศ.2559

ตำบล	พื้นที่คาร์โบแกรมสารเคมี	พื้นที่คาร์โบแกรมสารเคมี	ค่าความต่าง (ไร่)
	กำจัดแมลง 10 class ช่วง ปี พ.ศ.2558 (ไร่)	กำจัดแมลง 10 class ช่วง ปี พ.ศ.2559 (ไร่)	
ตากออก	103827	94253	-9574
สมอโคน	103030	93637	-9393
แม่สลิด	93139	97924	+4785
ตากตก	88498	93778	+5280
เกาะตะเภา	103219	100481	-2738
ทุ่งกระเซาะ	88622	93885	+5263
ห้องฟ้า	88919	94152	+5233

**หมายเหตุ :** เครื่องหมายลบ (-) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงลดลง  
เครื่องหมายบวก (+) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงเพิ่มขึ้น

ตาราง 50 เปรียบเทียบคาร์โบแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ระหว่างปี พ.ศ.2558 - พ.ศ.2559

ตำบล	พื้นที่คาร์โบแกรมสารเคมี	พื้นที่คาร์โบแกรมสารเคมี	ค่าความต่าง (ไร่)
	กำจัดแมลง 15 class ช่วง ปี พ.ศ.2558 (ไร่)	กำจัดแมลง 15 class ช่วง ปี พ.ศ.2559 (ไร่)	
ตากออก	104438	94743	-9695
สมอโคน	104339	94666	-9673
แม่สลิด	90358	95459	+5101
ตากตก	89471	94700	+5229
เกาะตะเภา	104387	101468	-2919
ทุ่งกระเซาะ	89458	94687	+5229
ห้องฟ้า	89459	94689	+5230

**หมายเหตุ :** เครื่องหมายลบ (-) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงลดลง  
 เครื่องหมายบวก (+) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงเพิ่มขึ้น

ตาราง 51 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ระหว่างปี พ.ศ.2558 - พ.ศ.2559

ตำบล	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี	ค่าความต่าง
	กำจัดแมลง 20 class ช่วงปี พ.ศ.2558 (ไร่)	กำจัดแมลง 20 class ช่วงปี พ.ศ.2559 (ไร่)	
ตากออก	104583	94855	-9728
สมอโคน	104568	94843	-9725
แม่สลิด	89813	94994	+5181
ตากตก	89637	94849	+5212
เกาะตะเภา	104580	101627	-2953
ทุ่งกระเซาะ	89633	94846	+5213
ท้องฟ้า	89629	94843	+5214

**หมายเหตุ :** เครื่องหมายลบ (-) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงลดลง  
 เครื่องหมายบวก (+) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงเพิ่มขึ้น

สาเหตุที่แต่ละพื้นที่ แต่ละ Class ของคาร์โตแกรมสารเคมีกำจัดแมลงในปี พ.ศ.2558 และ พ.ศ.2559 มีพื้นที่ที่แตกต่างกันนั้น มาจากความต้องการที่จะใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชในพื้นที่ของเกษตรกร จะเห็นได้ว่าพื้นที่ตำบลแม่สลิด, ตากตก, ทุ่งกระเซาะและตำบลท้องฟ้า มีพื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงเพิ่มขึ้นและตำบลตากออก, สมอโคนและตำบลเกาะตะเภา มีพื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงลดลง ซึ่ง Class ทั้ง 4 Class มีค่าความต่างที่ไม่แตกต่างกันมากนัก เนื่องจาก Class 4 Class เป็นเสมือนการทำข้อมูลซ้ำเพื่อดูค่าความละเอียดที่เราสามารถมองเห็นภาพได้ชัดเจน

ตาราง 52 เปรียบเทียบคาร์ดิโอแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ระหว่างปี พ.ศ.2559 - พ.ศ.2554

ตำบล	พื้นที่คาร์ดิโอแกรมสารเคมี กำจัดแมลง 5 class ช่วง ปี พ.ศ.2559 (ไร่)	พื้นที่คาร์ดิโอแกรมสารเคมี กำจัดแมลง 5 class ช่วง ปี พ.ศ.2554 (ไร่)	ค่าความต่าง (ไร่)
ตากออก	91896	100734	+8838
สมอโคน	86717	84326	-2391
แม่สลิด	111382	109838	-1544
ตากตก	85972	83628	-2344
เกาะตะเภา	94122	96577	+2455
ทุ่งกระเซาะ	91146	88921	-2225
ท้องฟ้า	95393	93251	-2142

หมายเหตุ : เครื่องหมายลบ (-) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงลดลง  
เครื่องหมายบวก (+) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงเพิ่มขึ้น

ตาราง 53 เปรียบเทียบคาร์ดิโอแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ระหว่างปี พ.ศ.2559 - พ.ศ.2554

ตำบล	พื้นที่คาร์ดิโอแกรมสารเคมี กำจัดแมลง 10 class ช่วง ปี พ.ศ.2559 (ไร่)	พื้นที่คาร์ดิโอแกรมสารเคมี กำจัดแมลง 10 class ช่วง ปี พ.ศ.2554 (ไร่)	ค่าความต่าง (ไร่)
ตากออก	94253	104101	+9848
สมอโคน	93637	91200	-2437
แม่สลิด	97924	95739	-2185
ตากตก	93778	91382	-2396
เกาะตะเภา	100481	103552	+3071
ทุ่งกระเซาะ	93885	91499	-2386
ท้องฟ้า	94152	91779	-2373

หมายเหตุ : เครื่องหมายลบ (-) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงลดลง  
เครื่องหมายบวก (+) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงเพิ่มขึ้น



ตาราง 54 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ระหว่างปี พ.ศ.2559 - พ.ศ.2554

ตำบล	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี กำจัดแมลง 15 class ช่วง ปี พ.ศ.2559 (ไร่)	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี กำจัดแมลง 15 class ช่วง ปี พ.ศ.2554 (ไร่)	ค่าความต่าง (ไร่)
ตากออก	94743	104688	+9945
สมอโคน	94666	92280	-2386
แม่สลิด	95459	93129	-2330
ตากตก	94700	92323	-2377
เกาะตะเภา	101468	104637	+3169
ทุ่งกระเซาะ	94687	92311	-2376
ท้องฟ้า	94689	92312	-2377

หมายเหตุ : เครื่องหมายลบ (-) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงลดลง  
เครื่องหมายบวก (+) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงเพิ่มขึ้น

ตาราง 55 เปรียบเทียบคาร์โตแกรมปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ระหว่างปี พ.ศ.2559 - พ.ศ.2554

ตำบล	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี กำจัดแมลง 20 class ช่วง ปี พ.ศ.2559 (ไร่)	พื้นที่คาร์โตแกรมสารเคมี กำจัดแมลง 20 class ช่วง ปี พ.ศ.2554 (ไร่)	ค่าความต่าง (ไร่)
ตากออก	94855	104815	+9960
สมอโคน	94843	92470	-2373
แม่สลิด	94994	92632	-2362
ตากตก	94849	92478	-2371
เกาะตะเภา	101627	104811	+3184
ทุ่งกระเซาะ	94846	92475	-2371
ท้องฟ้า	94843	92471	-2372

หมายเหตุ : เครื่องหมายลบ (-) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงลดลง  
เครื่องหมายบวก (+) คือ พื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงเพิ่มขึ้น

สาเหตุที่แต่ละพื้นที่ แต่ละ Class ของคาร์โตแกรมสารเคมีกำจัดแมลงในปี พ.ศ.2559 และ พ.ศ.2554 มีพื้นที่ที่แตกต่างกันนั้น มาจากความต้องการที่จะใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชในพื้นที่ของเกษตรกร จะเห็นได้ว่าพื้นที่ตำบลตากออกและเกาะตะเภา มีพื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงเพิ่มขึ้น และตำบลสมอโคน, แม่สลิด, ตากตก, พุงกระเซาะและตำบลทองฟ้า มีพื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงลดลง ซึ่ง Class ทั้ง 4 Class มีค่าความต่างที่ไม่แตกต่างกันมากนัก เนื่องจาก Class 4 Class เป็นเสมือนการทำข้อมูลซ้ำเพื่อดูค่าความละเอียดที่เราสามารถมองแล้วเห็นภาพได้ชัดเจน



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

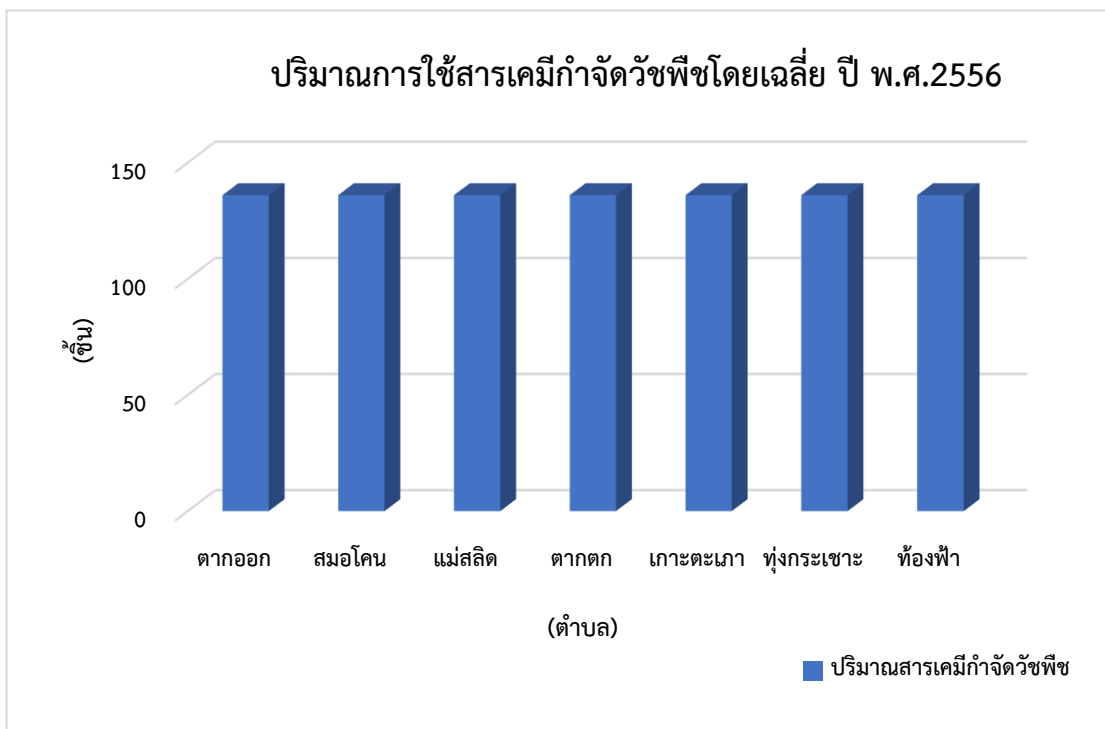
## 2.เปรียบเทียบปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย โดยการหาผลต่างในแต่ละช่วงปี



กราฟแสดงปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2554



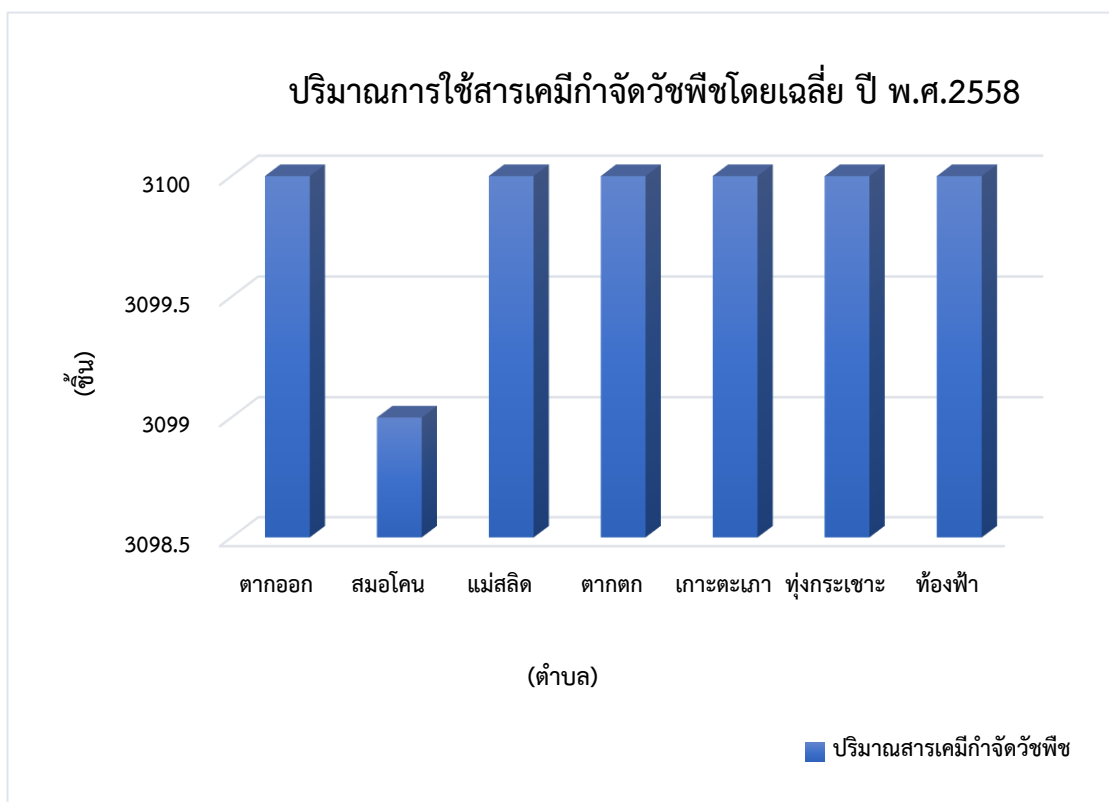
กราฟแสดงปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2555



กราฟแสดงปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2556



กราฟแสดงปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2557

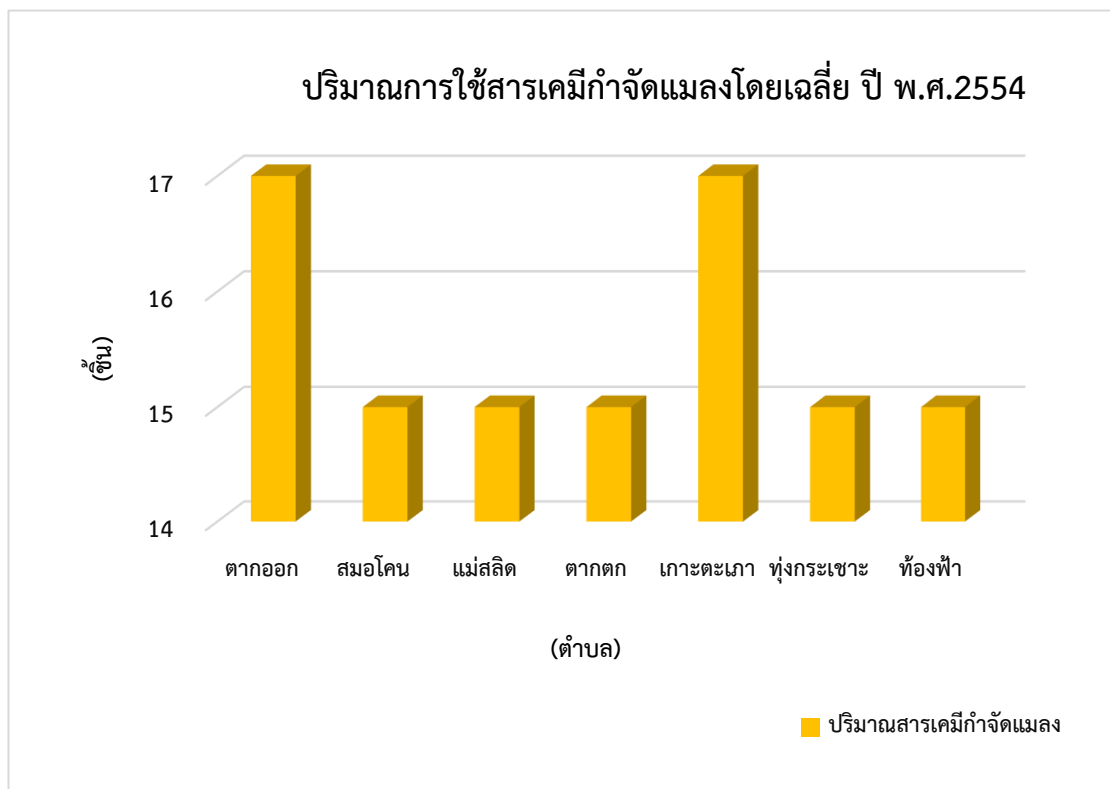


กราฟแสดงปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2558

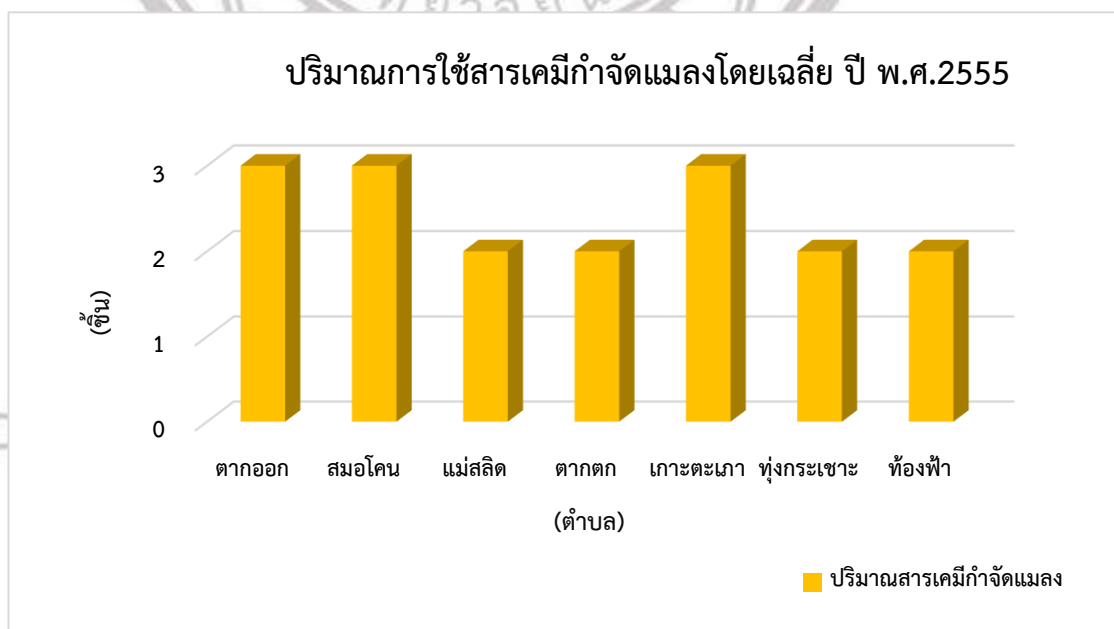


กราฟแสดงปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2559

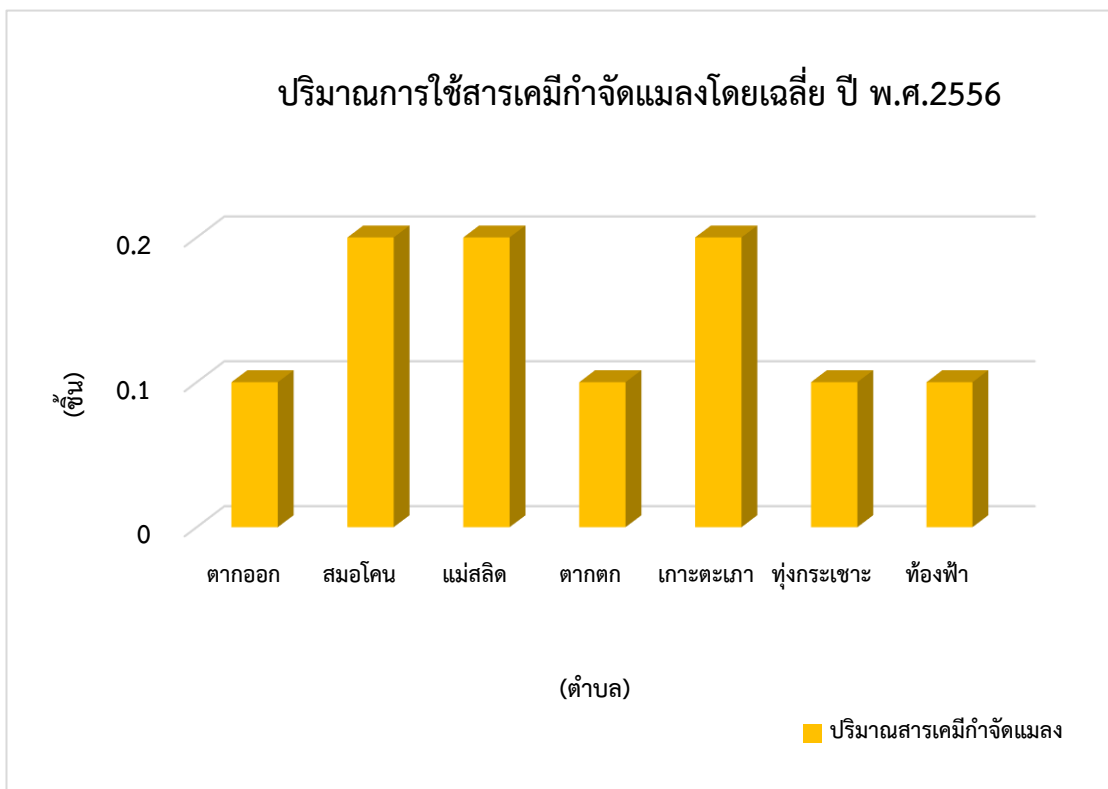




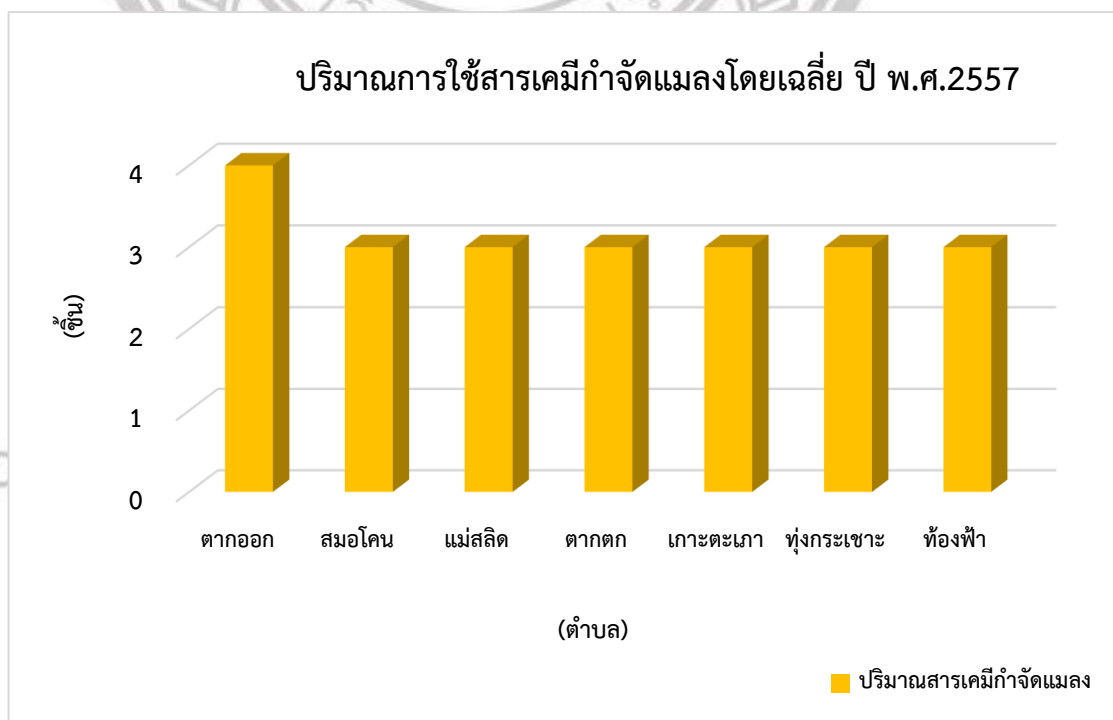
กราฟแสดงปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2554



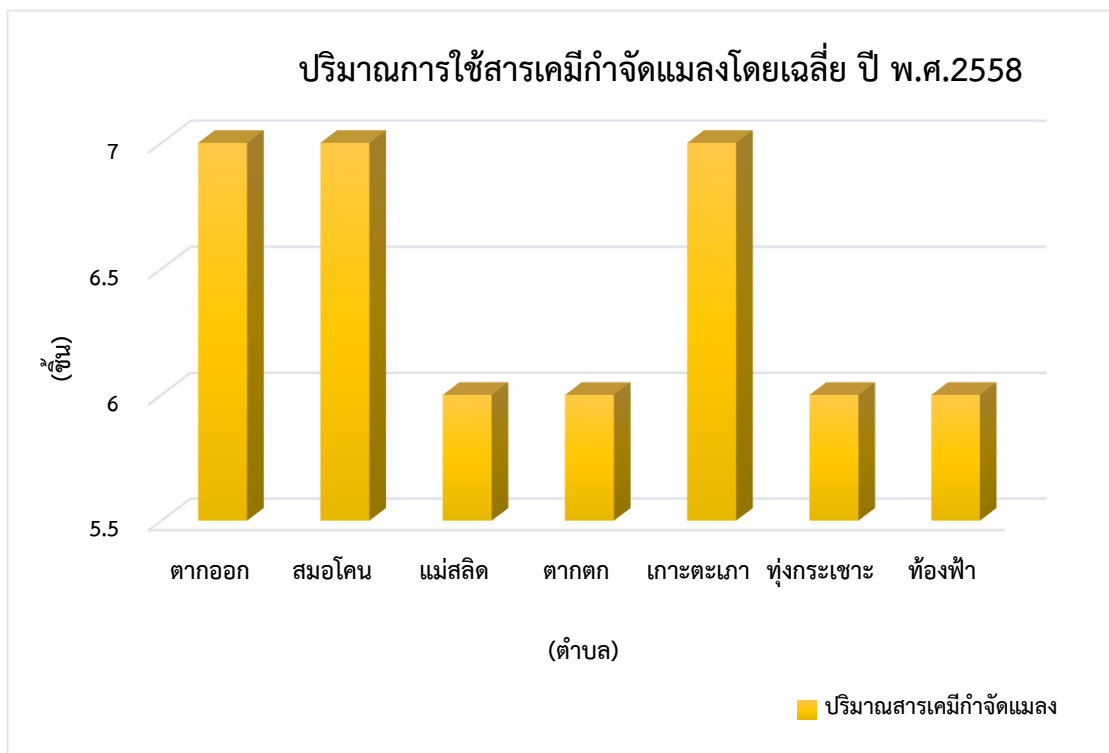
กราฟแสดงปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2555



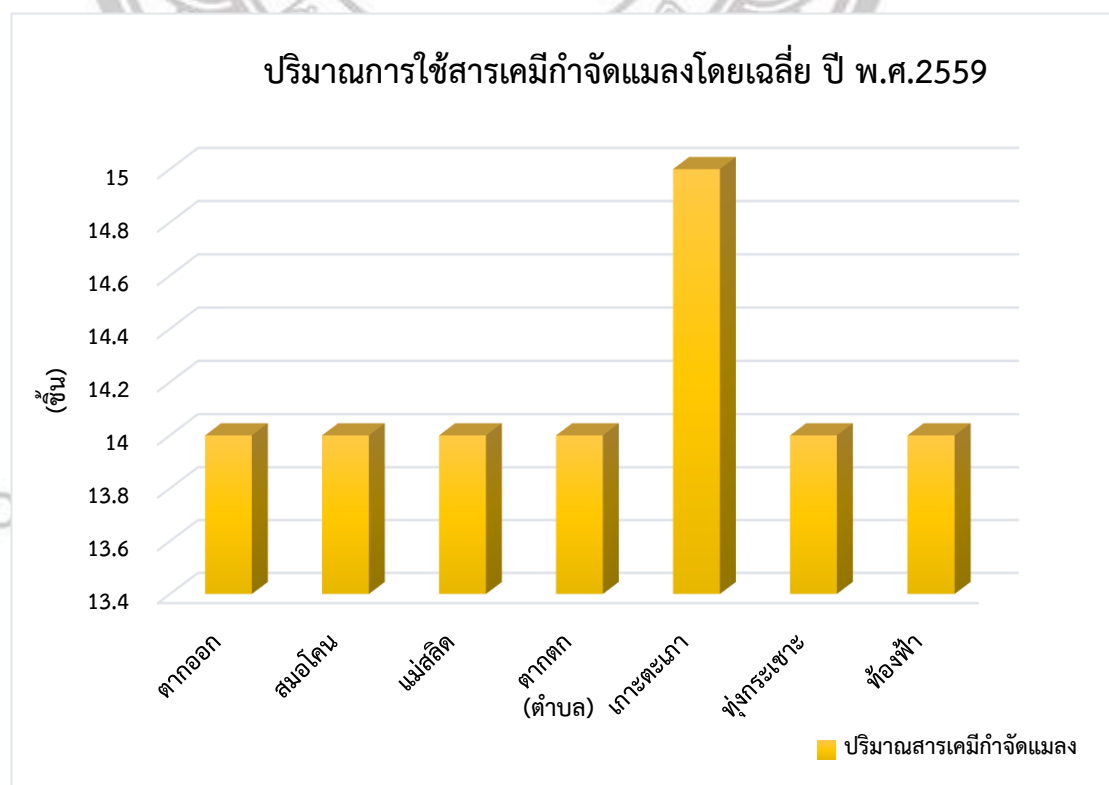
กราฟแสดงปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2556



กราฟแสดงปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2557



กราฟแสดงปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2558



กราฟแสดงปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2559

ตาราง 56 ตารางแสดงผลต่างของการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชระหว่างปี พ.ศ.2554 กับ ปี พ.ศ.2555

ตำบล	ปริมาณการใช้สารเคมี กำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2554 (ตัน)	ปริมาณการใช้สารเคมี กำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2555 (ตัน)	ผลต่างระหว่างปี พ.ศ.2554 กับ ปี พ.ศ.2555 (ตัน)
ตากออก	869	1,194	+325
สมอโคน	867	1,194	+327
แม่สลิด	867	1,194	+327
ตากตก	867	1,194	+327
เกาะตะเภา	869	1,195	+326
ทุ่งกระเซาะ	867	1,194	+327
ท้องฟ้า	867	1,194	+327
<b>รวม</b>	<b>6,073</b>	<b>8,359</b>	<b>+2,286</b>

**หมายเหตุ :** เครื่องหมายลบ (-) คือ ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชลดลง  
เครื่องหมายบวก (+) คือ ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชเพิ่มขึ้น

จากตาราง 56 จะเห็นว่าในปี พ.ศ.2554 มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชอยู่ที่ 6,073 ตัน เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับปี พ.ศ.2555 มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชอยู่ที่ 8,359 ตัน เมื่อนำทั้งสองปีมาหาผลต่าง จะมีค่าผลต่างที่เพิ่มขึ้น 2,286 ตัน ซึ่งในระหว่างปี พ.ศ.2554 - พ.ศ.2555 ตำบลตากออก มีผลต่างระหว่างปี +325 ตัน ตำบลสมอโคน มีผลต่างระหว่างปี +327 ตัน ตำบลแม่สลิด มีผลต่างระหว่างปี +327 ตัน ตำบลตากตก มีผลต่างระหว่างปี +327 ตัน ตำบลเกาะตะเภา มีผลต่างระหว่างปี +326 ตัน ตำบลทุ่งกระเซาะ มีผลต่างระหว่างปี +327 ตัน ตำบลท้องฟ้า มีผลต่างระหว่างปี +327 ตัน สาเหตุที่ในระหว่างปี พ.ศ.2554 - พ.ศ.2555 มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชเพิ่มขึ้นนั้น มาจากความต้องการของเกษตรกรที่มีความต้องการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชในพื้นที่ของเกษตรกร

All rights reserved

ตาราง 57 ตารางแสดงผลต่างของการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชระหว่างปี พ.ศ.2555 กับ ปี พ.ศ.2556

ตำบล	ปริมาณการใช้สารเคมี กำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2555 (ตัน)	ปริมาณการใช้สารเคมี กำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2556 (ตัน)	ผลต่างระหว่างปี พ.ศ.2555 กับ ปี พ.ศ.2556 (ตัน)
ตากออก	1,194	136	-1,058
สมอโคน	1,194	136	-1,058
แม่สลิด	1,194	136	-1,058
ตากตก	1,194	136	-1,058
เกาะตะเภา	1,195	136	-1,059
ทุ่งกระเซาะ	1,194	136	-1,058
ท้องฟ้า	1,194	136	-1,058
<b>รวม</b>	<b>8,359</b>	<b>952</b>	<b>-7,404</b>

หมายเหตุ : เครื่องหมายลบ (-) คือ ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชลดลง  
เครื่องหมายบวก (+) คือ ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชเพิ่มขึ้น

จากตาราง 57 จะเห็นว่าในปี พ.ศ.2555 มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชอยู่ที่ 8,359 ตัน เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชของปี พ.ศ.2556 ที่มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชอยู่ที่ 952 ตัน เมื่อนำทั้งสองปีมาหาผลต่างจะมีค่าผลต่างลดลงถึง 7,404 ตัน ซึ่งในระหว่างปี พ.ศ.2555 - พ.ศ.2556 ตำบลตากออก มีผลต่างระหว่างปี -1,058 ตัน ตำบลสมอโคน มีผลต่างระหว่างปี -1,058 ตัน ตำบลแม่สลิด มีผลต่างระหว่างปี -1,058 ตัน ตำบลตากตก มีผลต่างระหว่างปี -1,058 ตัน ตำบลเกาะตะเภา มีผลต่างระหว่างปี -1,059 ตัน ตำบลทุ่งกระเซาะ มีผลต่างระหว่างปี -1,058 ตัน ตำบลท้องฟ้า มีผลต่างระหว่างปี -1,058 ตัน สาเหตุที่ระหว่างปี พ.ศ.2555 - พ.ศ.2556 มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชที่ลดลงนั้นมาจาก การที่เกษตรกรบางส่วนได้มีการทำน้ำหมักชีวภาพ จึงทำให้ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชมีปริมาณที่ลดลง

All rights reserved



ตาราง 58 ตารางแสดงผลต่างของการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชระหว่างปี พ.ศ.2556 กับ ปี พ.ศ.2557

ตำบล	ปริมาณการใช้สารเคมี กำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2556 (ขึ้น)	ปริมาณการใช้สารเคมี กำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2557 (ขึ้น)	ผลต่างระหว่างปี พ.ศ.2556 กับ ปี พ.ศ.2557 (ขึ้น)
ตากออก	136	3,704	+3,568
สมอโคน	136	3,704	+3,568
แม่สลิด	136	3,704	+3,568
ตากตก	136	3,703	+3,567
เกาะตะเภา	136	3,704	+3,568
ทุ่งกระเซาะ	136	3,703	+3,567
ท้องฟ้า	136	3,703	+3,567
<b>รวม</b>	<b>952</b>	<b>25,925</b>	<b>+24,973</b>

หมายเหตุ : เครื่องหมายลบ (-) คือ ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชลดลง  
เครื่องหมายบวก (+) คือ ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชเพิ่มขึ้น

จากตาราง 58 จะเห็นว่าในปี พ.ศ.2556 มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชอยู่ที่ 952 ขึ้น เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชของปี พ.ศ.2557 ที่มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชอยู่ที่ 25,925 ขึ้น เมื่อนำทั้งสองปีมาหาผลต่างจะมีค่าผลต่างเพิ่มขึ้น +24,973 ขึ้น ซึ่งในระหว่างปี พ.ศ.2556 - พ.ศ.2557 ตำบลตากออก มีผลต่างระหว่างปี +3,568 ขึ้น ตำบลสมอโคน มีผลต่างระหว่างปี +3,568 ขึ้น ตำบลแม่สลิด มีผลต่างระหว่างปี +3,568 ขึ้น ตำบลตากตก มีผลต่างระหว่างปี +3,567 ขึ้น ตำบลเกาะตะเภา มีผลต่างระหว่างปี +3,568 ขึ้น ตำบลทุ่งกระเซาะ มีผลต่างระหว่างปี +3,567 ขึ้น ตำบลท้องฟ้า มีผลต่างระหว่างปี +3,567 ขึ้น สาเหตุที่ในระหว่างปี พ.ศ.2556 - พ.ศ.2557 มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชเพิ่มขึ้นนั้น มาจากความต้องการของเกษตรกรที่มีความต้องการใช้การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชในพื้นที่ของเกษตรกร ถึงแม้ว่าในปีที่ผ่านมาได้มีการทำนํ้าหมักชีวภาพแต่ก็ยังไม่สามารถช่วยในเรื่องของการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชได้

ตาราง 59 ตารางแสดงผลต่างของการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชระหว่างปี พ.ศ.2557 กับ ปี พ.ศ.2558

ตำบล	ปริมาณการใช้สารเคมี กำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2557 (ขึ้น)	ปริมาณการใช้สารเคมี กำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2558 (ขึ้น)	ผลต่างระหว่างปี พ.ศ.2557 กับ ปี พ.ศ.2558 (ขึ้น)
ตากออก	3,704	3,100	-604
สมอโคน	3,704	3,099	-605
แม่สลิด	3,704	3,100	-604
ตากตก	3,703	3,100	-603
เกาะตะเภา	3,704	3,100	-604
ทุ่งกระเซาะ	3,703	3,100	-603
ท้องฟ้า	3,703	3,100	-603
<b>รวม</b>	<b>25,925</b>	<b>21,699</b>	<b>-4,226</b>

**หมายเหตุ :** เครื่องหมายลบ (-) คือ ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชลดลง  
เครื่องหมายบวก (+) คือ ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชเพิ่มขึ้น

จากตาราง 59 จะเห็นว่าในปี พ.ศ.2557 มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชอยู่ที่ 25,925 ขึ้น เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชของปี พ.ศ.2558 ที่มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชอยู่ที่ 21,699 ขึ้น เมื่อนำทั้งสองปีมาหาผลต่างจะมีค่าผลต่างลดลงถึง 4,226 ขึ้น ซึ่งในระหว่างปี พ.ศ.2557 - พ.ศ.2558 ตำบลตากออก มีผลต่างระหว่างปี -604 ขึ้น ตำบลสมอโคน มีผลต่างระหว่างปี -605 ขึ้น ตำบลแม่สลิด มีผลต่างระหว่างปี -604 ขึ้น ตำบลตากตก มีผลต่างระหว่างปี -603 ขึ้น ตำบลเกาะตะเภา มีผลต่างระหว่างปี -604 ขึ้น ตำบลทุ่งกระเซาะ มีผลต่างระหว่างปี -603 ขึ้น ตำบลท้องฟ้า มีผลต่างระหว่างปี -603 ขึ้น สาเหตุที่ระหว่างปี พ.ศ.2557 - พ.ศ.2558 มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชที่ลดลงนั้นมาจาก การที่เกษตรกรมีการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชในปริมาณที่มากในช่วงปี พ.ศ.2554 - พ.ศ.2555 แต่เมื่อระหว่างปี พ.ศ.2555 - พ.ศ.2556 เกษตรกรบางส่วนได้มีการทำนํ้าหมักชีวภาพ จึงทำให้ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชมีปริมาณที่ลดลง ถึงแม้ว่าเกษตรกรจะทำนํ้าหมักชีวภาพเองแล้วแต่ก็ยังคงมีการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชอยู่ด้วยเช่นกัน

ตาราง 60 ตารางแสดงผลต่างของการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชระหว่างปี พ.ศ.2558 กับ ปี พ.ศ.2559

ตำบล	ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ยปี พ.ศ.2558 (ขึ้น)	ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ยปี พ.ศ.2559 (ขึ้น)	ผลต่างระหว่างปี พ.ศ.2558 กับ ปี พ.ศ.2559 (ขึ้น)
ตากออก	3,100	2,681	-419
สมอโคน	3,099	2,681	-418
แม่สลิด	3,100	2,681	-419
ตากตก	3,100	2,681	-419
เกาะตะเภา	3,100	2,682	-418
ทุ่งกระเซาะ	3,100	2,681	-419
ท้องฟ้า	3,100	2,681	419
<b>รวม</b>	<b>21,699</b>	<b>18,768</b>	<b>-2,931</b>

หมายเหตุ : เครื่องหมายลบ (-) คือ ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชลดลง  
เครื่องหมายบวก (+) คือ ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชเพิ่มขึ้น

จากตาราง 60 จะเห็นว่าในปี พ.ศ.2558 มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชอยู่ที่ 21,699 ขึ้น เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชของปี พ.ศ.2559 ที่มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชอยู่ที่ 18,768 ขึ้น เมื่อนำทั้งสองปีมาหาผลต่างจะมีค่าผลต่างลดลงถึง -2,931 ขึ้น ซึ่งในระหว่างปี พ.ศ.2558 - พ.ศ.2559 ตำบลตากออก มีผลต่างระหว่างปี -419 ขึ้น ตำบลสมอโคน มีผลต่างระหว่างปี -418 ขึ้น ตำบลแม่สลิด มีผลต่างระหว่างปี -419 ขึ้น ตำบลตากตก มีผลต่างระหว่างปี -419 ขึ้น ตำบลเกาะตะเภา มีผลต่างระหว่างปี -418 ขึ้น ตำบลทุ่งกระเซาะ มีผลต่างระหว่างปี -419 ขึ้น ตำบลท้องฟ้า มีผลต่างระหว่างปี -419 ขึ้น สาเหตุที่ระหว่างปี พ.ศ.2558 - พ.ศ.2559 มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชที่ลดลงนั้นมาจาก การที่เกษตรกรบางส่วนได้มีการทำน้ำหมักชีวภาพ จึงทำให้ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชมีปริมาณที่ลดลง ถึงแม้ว่าเกษตรกรจะทำน้ำหมักชีวภาพเองแล้วแต่ก็ยังคงมีการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชอยู่ด้วยเช่นกัน

ตาราง 61 ตารางแสดงผลต่างของการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชระหว่างปี พ.ศ.2559 กับ ปี พ.ศ.2554

ตำบล	ปริมาณการใช้สารเคมี กำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2559 (ตัน)	ปริมาณการใช้สารเคมี กำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2554 (ตัน)	ผลต่างระหว่างปี พ.ศ.2559 กับ ปี พ.ศ.2554 (ตัน)
ตากออก	2,681	869	-1,812
สมอโคน	2,681	867	-1,814
แม่สลิด	2,681	867	-1,814
ตากตก	2,681	867	-1,814
เกาะตะเภา	2,682	869	-1,813
ทุ่งกระเซาะ	2,681	867	-1,814
ท้องฟ้า	2,681	867	-1,814
<b>รวม</b>	<b>18,768</b>	<b>6,073</b>	<b>-12,695</b>

หมายเหตุ : เครื่องหมายลบ (-) คือ ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชลดลง  
เครื่องหมายบวก (+) คือ ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชเพิ่มขึ้น

จากตาราง 61 จะเห็นว่าในปี พ.ศ.2559 มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชอยู่ที่ 18,768 ตัน เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชของปี พ.ศ.2554 ที่มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชอยู่ที่ 6,073 ตัน เมื่อนำทั้งสองปีมาหาผลต่างจะมีค่าผลต่างลดลงถึง -2,931 ตัน ซึ่งในระหว่างปี พ.ศ.2559 - พ.ศ.2554 ตำบลตากออก มีผลต่างระหว่างปี -1,812 ตัน ตำบลสมอโคน มีผลต่างระหว่างปี -1,814 ตัน ตำบลแม่สลิด มีผลต่างระหว่างปี -1,814 ตัน ตำบลตากตก มีผลต่างระหว่างปี -1,814 ตัน ตำบลเกาะตะเภา มีผลต่างระหว่างปี -1,813 ตัน ตำบลทุ่งกระเซาะ มีผลต่างระหว่างปี -1,814 ตัน ตำบลท้องฟ้า มีผลต่างระหว่างปี -1,814 ตัน สาเหตุที่ระหว่างปี พ.ศ.2559 - พ.ศ.2554 มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชที่ลดลงนั้นมาจาก การที่เกษตรกรบางส่วนได้มีการทำนํ้าหมักชีวภาพ จึงทำให้ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชมีปริมาณที่ลดลง ถึงแม้ว่าเกษตรกรจะทำนํ้าหมักชีวภาพเองแล้วแต่ก็ยังคงมีการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชอยู่ด้วยเช่นกัน



ตาราง 62 ตารางแสดงผลต่างของการใช้สารเคมีกำจัดแมลงระหว่างปี พ.ศ.2554 กับ ปี พ.ศ.2555

ตำบล	ปริมาณการใช้สารเคมี กำจัดแมลงโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2554 (ขึ้น)	ปริมาณการใช้สารเคมี กำจัดแมลงโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2555 (ขึ้น)	ผลต่างระหว่างปี พ.ศ.2554 กับ ปี พ.ศ.2555 (ขึ้น)
ตากออก	17	3	-14
สมอโคน	15	3	-12
แม่สลิด	15	2	-13
ตากตก	15	2	-13
เกาะตะเภา	17	3	-14
ทุ่งกระเซาะ	15	2	-13
ท้องฟ้า	15	2	-13
<b>รวม</b>	<b>109</b>	<b>17</b>	<b>-92</b>

หมายเหตุ : เครื่องหมายลบ (-) คือ ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงลดลง  
เครื่องหมายบวก (+) คือ ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงเพิ่มขึ้น

จากตาราง 62 จะเห็นว่าในปี พ.ศ.2554 มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงอยู่ที่ 109 ขึ้น เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงของปี พ.ศ.2555 ที่มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงอยู่ที่ 17 ขึ้น เมื่อนำทั้งสองปีมาหาผลต่างจะมีค่าผลต่างลดลงถึง -92 ขึ้น ซึ่งในระหว่างปี พ.ศ.2554 - พ.ศ.2555 ตำบลตากออก มีผลต่างระหว่างปี -14 ขึ้น ตำบลสมอโคน มีผลต่างระหว่างปี -12 ขึ้น ตำบลแม่สลิด มีผลต่างระหว่างปี -13 ขึ้น ตำบลตากตก มีผลต่างระหว่างปี -13 ขึ้น ตำบลเกาะตะเภา มีผลต่างระหว่างปี -14 ขึ้น ตำบลทุ่งกระเซาะ มีผลต่างระหว่างปี -13 ขึ้น ตำบลท้องฟ้า มีผลต่างระหว่างปี -13 ขึ้น สาเหตุที่ระหว่างปี พ.ศ.2554 - พ.ศ.2555 มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงที่ลดลงนั้นมาจาก การที่เกษตรกรบางส่วนได้มีการทำน้ำหมักชีวภาพที่ช่วยฉีดไล่แมลง จึงทำให้ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงมีปริมาณที่ลดลง ถึงแม้ว่าเกษตรกรจะทำน้ำหมักชีวภาพเองแล้วแต่ก็ยังคงมีการใช้สารเคมีกำจัดแมลงอยู่ด้วยเช่นกัน



ตาราง 63 ตารางแสดงผลต่างของการใช้สารเคมีกำจัดแมลงระหว่างปี พ.ศ.2555 กับ ปี พ.ศ.2556

ตำบล	ปริมาณการใช้สารเคมี กำจัดแมลงโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2555 (ขึ้น)	ปริมาณการใช้สารเคมี กำจัดแมลงโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2556 (ขึ้น)	ผลต่างระหว่างปี พ.ศ.2555 กับ ปี พ.ศ.2556 (ขึ้น)
ตากออก	3	0.1	-2.9
สมอโคน	3	0.2	-2.8
แม่สลิด	2	0.2	-1.8
ตากตก	2	0.1	-1.9
เกาะตะเภา	3	0.2	-2.8
ทุ่งกระเซาะ	2	0.1	-1.9
ท้องฟ้า	2	0.1	-1.9
<b>รวม</b>	<b>17</b>	<b>1</b>	<b>-16</b>

**หมายเหตุ :** เครื่องหมายลบ (-) คือ ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงลดลง  
เครื่องหมายบวก (+) คือ ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงเพิ่มขึ้น

จากตาราง 63 จะเห็นว่าในปี พ.ศ.2555 มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงอยู่ที่ 17 ขึ้น เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงของปี พ.ศ.2556 ที่มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงอยู่ที่ 1 ขึ้น เมื่อนำทั้งสองปีมาหาผลต่างจะมีค่าผลต่างลดลงถึง -16 ขึ้น ซึ่งในระหว่างปี พ.ศ.2555 - พ.ศ.2556 ตำบลตากออก มีผลต่างระหว่างปี -2.9 ขึ้น ตำบลสมอโคน มีผลต่างระหว่างปี -2.8 ขึ้น ตำบลแม่สลิด มีผลต่างระหว่างปี -1.8 ขึ้น ตำบลตากตก มีผลต่างระหว่างปี -1.9 ขึ้น ตำบลเกาะตะเภา มีผลต่างระหว่างปี -2.8 ขึ้น ตำบลทุ่งกระเซาะ มีผลต่างระหว่างปี -1.9 ขึ้น ตำบลท้องฟ้า มีผลต่างระหว่างปี -1.9 ขึ้น สาเหตุที่ระหว่างปี พ.ศ.2554 - พ.ศ.2555 มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงที่ลดลงนั้นมาจากการที่เกษตรกรบางส่วนได้มีการทำนํ้าหมักชีวภาพที่ช่วยฉีดไล่แมลง และมีการเลือกซื้อสารเคมีกำจัดแมลงจากร้านภายนอก จึงทำให้ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงมีปริมาณที่ลดลง แต่อย่างไรก็ตามยังคงมีการใช้สารเคมีกำจัดแมลงอยู่ด้วยเช่นกัน

ตาราง 64 ตารางแสดงผลต่างของการใช้สารเคมีกำจัดแมลงระหว่างปี พ.ศ.2556 กับ ปี พ.ศ.2557

ตำบล	ปริมาณการใช้สารเคมี กำจัดแมลงโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2556 (ขึ้น)	ปริมาณการใช้สารเคมี กำจัดแมลงโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2557 (ขึ้น)	ผลต่างระหว่างปี พ.ศ.2556 กับ ปี พ.ศ.2557 (ขึ้น)
ตากออก	0.1	4	+3.9
สมอโคน	0.2	3	+2.8
แม่สลิด	0.2	3	+2.8
ตากตก	0.1	3	+2.9
เกาะตะเภา	0.2	3	+2.8
ทุ่งกระเซาะ	0.1	3	+2.9
ท้องฟ้า	0.1	3	+2.9
<b>รวม</b>	<b>1</b>	<b>22</b>	<b>+21</b>

หมายเหตุ : เครื่องหมายลบ (-) คือ ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงลดลง  
เครื่องหมายบวก (+) คือ ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงเพิ่มขึ้น

จากตาราง 64 จะเห็นว่าในปี พ.ศ.2556 มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงอยู่ที่ 1 ขึ้น เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงของปี พ.ศ.2557 ที่มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงอยู่ที่ 22 ขึ้น เมื่อนำทั้งสองปีมาหาผลต่างจะมีค่าผลต่างเพิ่มขึ้นถึง +21 ขึ้น ซึ่งในระหว่างปี พ.ศ.2556 - พ.ศ.2557 ตำบลตากออก มีผลต่างระหว่างปี +3.9 ขึ้น ตำบลสมอโคน มีผลต่างระหว่างปี +2.8 ขึ้น ตำบลแม่สลิด มีผลต่างระหว่างปี +2.8 ขึ้น ตำบลตากตก มีผลต่างระหว่างปี +2.9 ขึ้น ตำบลเกาะตะเภา มีผลต่างระหว่างปี +2.8 ขึ้น ตำบลทุ่งกระเซาะ มีผลต่างระหว่างปี +2.9 ขึ้น ตำบลท้องฟ้า มีผลต่างระหว่างปี +2.9 ขึ้น สาเหตุที่ระหว่างปี พ.ศ.2556 - พ.ศ.2557 มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงที่เพิ่มขึ้นนั้นมาจาก การที่เกษตรกรมีความต้องการในการใช้สารเคมีกำจัดแมลงเพิ่มขึ้นโดยมีการใช้ควบคู่ไปกับการทำน้ำหมักชีวภาพ

All rights reserved

ตาราง 65 ตารางแสดงผลต่างของการใช้สารเคมีกำจัดแมลงระหว่างปี พ.ศ.2557 กับ ปี พ.ศ.2558

ตำบล	ปริมาณการใช้สารเคมี กำจัดแมลงโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2557 (ขึ้น)	ปริมาณการใช้สารเคมี กำจัดแมลงโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2558 (ขึ้น)	ผลต่างระหว่างปี พ.ศ.2557 กับ ปี พ.ศ.2558 (ขึ้น)
ตากออก	4	7	+3
สมอโคน	3	7	+4
แม่สลิด	3	6	+3
ตากตก	3	6	+3
เกาะตะเภา	3	7	+4
ทุ่งกระเซาะ	3	6	+3
ท้องฟ้า	3	6	+3
<b>รวม</b>	<b>22</b>	<b>45</b>	<b>+23</b>

หมายเหตุ : เครื่องหมายลบ (-) คือ ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงลดลง  
เครื่องหมายบวก (+) คือ ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงเพิ่มขึ้น

จากตาราง 65 จะเห็นว่าในปี พ.ศ.2557 มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงอยู่ที่ 22 ขึ้น เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงของปี พ.ศ.2558 ที่มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงอยู่ที่ 45 ขึ้น เมื่อนำทั้งสองปีมาหาผลต่างจะมีค่าผลต่างเพิ่มขึ้นถึง +23 ขึ้น ซึ่งในระหว่างปี พ.ศ.2557 - พ.ศ.2558 ตำบลตากออก มีผลต่างระหว่างปี +3 ขึ้น ตำบลสมอโคน มีผลต่างระหว่างปี +4 ขึ้น ตำบลแม่สลิด มีผลต่างระหว่างปี +3 ขึ้น ตำบลตากตก มีผลต่างระหว่างปี +3 ขึ้น ตำบลเกาะตะเภา มีผลต่างระหว่างปี +4 ขึ้น ตำบลทุ่งกระเซาะ มีผลต่างระหว่างปี +3 ขึ้น ตำบลท้องฟ้า มีผลต่างระหว่างปี +3 ขึ้น สาเหตุที่ระหว่างปี พ.ศ.2557 - พ.ศ.2558 มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงที่เพิ่มขึ้นนั้นมาจาก การที่เกษตรกรมีความต้องการในการใช้สารเคมีกำจัดแมลงเพิ่มขึ้นโดยมีการใช้ควบคู่ไปกับการทำน้ำหมักชีวภาพ

ตาราง 66 ตารางแสดงผลต่างของการใช้สารเคมีกำจัดแมลงระหว่างปี พ.ศ.2558 กับ ปี พ.ศ.2559

ตำบล	ปริมาณการใช้สารเคมี กำจัดแมลงโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2558 (ขึ้น)	ปริมาณการใช้สารเคมี กำจัดแมลงโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2559 (ขึ้น)	ผลต่างระหว่างปี พ.ศ.2558 กับ ปี พ.ศ.2559 (ขึ้น)
ตากออก	7	14	+7
สมอโคน	7	14	+7
แม่สลิด	6	14	+8
ตากตก	6	14	+8
เกาะตะเภา	7	15	+8
ทุ่งกระเซาะ	6	14	+8
ท้องฟ้า	6	14	+8
<b>รวม</b>	<b>45</b>	<b>99</b>	<b>+54</b>

**หมายเหตุ :** เครื่องหมายลบ (-) คือ ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงลดลง  
เครื่องหมายบวก (+) คือ ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงเพิ่มขึ้น

จากตาราง 66 จะเห็นว่าในปี พ.ศ.2558 มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงอยู่ที่ 45 ขึ้น เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงของปี พ.ศ.2559 ที่มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงอยู่ที่ 99 ขึ้น เมื่อนำทั้งสองปีมาหาผลต่างจะมีค่าผลต่างเพิ่มขึ้นถึง +54 ขึ้น ซึ่งในระหว่างปี พ.ศ.2558 - พ.ศ.2559 ตำบลตากออก มีผลต่างระหว่างปี +7 ขึ้น ตำบลสมอโคน มีผลต่างระหว่างปี +7 ขึ้น ตำบลแม่สลิด มีผลต่างระหว่างปี +8 ขึ้น ตำบลตากตก มีผลต่างระหว่างปี +8 ขึ้น ตำบลเกาะตะเภา มีผลต่างระหว่างปี +8 ขึ้น ตำบลทุ่งกระเซาะ มีผลต่างระหว่างปี +8 ขึ้น ตำบลท้องฟ้า มีผลต่างระหว่างปี +8 ขึ้น สาเหตุที่ระหว่างปี พ.ศ.2558 - พ.ศ.2559 มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงที่เพิ่มขึ้นนั้นมาจาก การที่เกษตรกรมีความต้องการในการใช้สารเคมีกำจัดแมลงเพิ่มขึ้นโดยมีการใช้ควบคู่ไปกับการทำน้ำหมักชีวภาพ



ตาราง 67 ตารางแสดงผลต่างของการใช้สารเคมีกำจัดแมลงระหว่างปี พ.ศ.2559 กับ ปี พ.ศ.2554

ตำบล	ปริมาณการใช้สารเคมี กำจัดแมลงโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2559 (ขึ้น)	ปริมาณการใช้สารเคมี กำจัดแมลงโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2554 (ขึ้น)	ผลต่างระหว่างปี พ.ศ.2559 กับ ปี พ.ศ.2554 (ขึ้น)
ตากออก	14	17	+3
สมอโคน	14	15	+1
แม่สลิด	14	15	+1
ตากตก	14	15	+1
เกาะตะเภา	15	17	+2
ทุ่งกระเขาะ	14	15	+1
ท้องฟ้า	14	15	+1
<b>รวม</b>	<b>99</b>	<b>109</b>	<b>+10</b>

**หมายเหตุ :** เครื่องหมายลบ (-) คือ ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงลดลง  
เครื่องหมายบวก (+) คือ ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงเพิ่มขึ้น

จากตาราง 67 จะเห็นว่าในปี พ.ศ.2559 มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงอยู่ที่ 99 ขึ้น เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงของปี พ.ศ.2554 ที่มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงอยู่ที่ 109 ขึ้น เมื่อนำทั้งสองปีมาหาผลต่างจะมีค่าผลต่างเพิ่มขึ้นถึง +10 ขึ้น ซึ่งในระหว่างปี พ.ศ.2559 - พ.ศ.2554 ตำบลตากออก มีผลต่างระหว่างปี +3 ขึ้น ตำบลสมอโคน มีผลต่างระหว่างปี +1 ขึ้น ตำบลแม่สลิด มีผลต่างระหว่างปี +1 ขึ้น ตำบลตากตก มีผลต่างระหว่างปี +1 ขึ้น ตำบลเกาะตะเภา มีผลต่างระหว่างปี +2 ขึ้น ตำบลทุ่งกระเขาะ มีผลต่างระหว่างปี +1 ขึ้น ตำบลท้องฟ้า มีผลต่างระหว่างปี +1 ขึ้น สาเหตุที่ระหว่างปี พ.ศ.2559 - พ.ศ.2554 มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงที่เพิ่มขึ้นนั้นมาจาก การที่เกษตรกรมีความต้องการในการใช้สารเคมีกำจัดแมลงเพิ่มขึ้นโดยมีการใช้ควบคู่ไปกับการทำน้ำหมักชีวภาพ

All rights reserved



### 3.เปรียบเทียบปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย โดยเปรียบเทียบต่อจำนวนเกษตรกรในเขตพื้นที่สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด

ตาราง 68 แสดงปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย ปี 2554 คิดเป็นร้อยละ/จำนวนเกษตรกรในเขตพื้นที่สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด

ตำบล	ปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย		จำนวนเกษตรกร (กลุ่ม)
	ปี พ.ศ.2554 (ขึ้น)	ร้อยละ	
ตากออก	869	14.31	6
สมอโคน	867	14.28	3
แม่สลิด	867	14.28	6
ตากตก	867	14.28	3
เกาะตะเภา	869	14.31	5
ทุ่งกระเซาะ	867	14.28	4
ท้องฟ้า	867	14.28	3
<b>รวม</b>	<b>6,073</b>		<b>30</b>

จากตาราง 68 แสดงค่าปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2554 คิดเป็นร้อยละ/จำนวนเกษตรกร จะเห็นได้ว่า ตำบลตากออก มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย 869 ขึ้น (ร้อยละ 14.31) มีจำนวนเกษตรกร 6 กลุ่ม ตำบลสมอโคน มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย 867 ขึ้น (ร้อยละ 14.28) มีจำนวนเกษตรกร 3 กลุ่ม ตำบลแม่สลิด มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย 867 ขึ้น คิดเป็นร้อยละ 14.28 มีจำนวนเกษตรกร 6 กลุ่ม ตำบลตากตก มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย 867 ขึ้น (ร้อยละ 14.28) มีจำนวนเกษตรกร 3 กลุ่ม ตำบลเกาะตะเภา มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย 869 ขึ้น (ร้อยละ 14.31) มีจำนวนเกษตรกร 5 กลุ่ม ตำบลทุ่งกระเซาะ มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย 867 ขึ้น (ร้อยละ 14.28) มีจำนวนเกษตรกร 4 กลุ่ม ตำบลท้องฟ้า มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย 867 ขึ้น ร้อยละ (14.28) มีจำนวนเกษตรกร 3 กลุ่ม ผลรวมปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2554 เท่ากับ 6,073 ขึ้น จำนวนเกษตรกร ในปี พ.ศ.2554 เท่ากับ 30 กลุ่ม

ตาราง 69 แสดงปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย ปี 2555 คิดเป็นร้อยละ/จำนวนเกษตรกรในเขตพื้นที่สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด

ตำบล	ปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2555 (ขึ้น)	ร้อยละ	จำนวนเกษตรกร (กลุ่ม)
ตากออก	1,194	14.28	6
สมอโคน	1,194	14.28	3
แม่สลิด	1,194	14.28	6
ตากตก	1,194	14.28	3
เกาะตะเภา	1,195	14.30	5
ทุ่งกระเซาะ	1,194	14.28	4
ท้องฟ้า	1,194	14.28	3
<b>รวม</b>	<b>8,359</b>		<b>30</b>

จากตาราง 69 แสดงค่าปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2555 คิดเป็นร้อยละ/จำนวนเกษตรกร จะเห็นได้ว่า ตำบลตากออก มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย 1,194 ขึ้น (ร้อยละ 14.28) มีจำนวนเกษตรกร 6 กลุ่ม ตำบลสมอโคน มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย 1,194 ขึ้น (ร้อยละ 14.28) มีจำนวนเกษตรกร 3 กลุ่ม ตำบลแม่สลิด มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย 1,194 ขึ้น (ร้อยละ 14.28) มีจำนวนเกษตรกร 6 กลุ่ม ตำบลตากตก มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย 1,194 ขึ้น (ร้อยละ 14.28) มีจำนวนเกษตรกร 3 กลุ่ม ตำบลเกาะตะเภา มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย 1,195 ขึ้น (ร้อยละ 14.30) มีจำนวนเกษตรกร 5 กลุ่ม ตำบลทุ่งกระเซาะ มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย 1,194 ขึ้น (ร้อยละ 14.28) มีจำนวนเกษตรกร 4 กลุ่ม ตำบลท้องฟ้า มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย 1,194 ขึ้น (ร้อยละ 14.28) มีจำนวนเกษตรกร 3 กลุ่ม ผลรวมปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2555 เท่ากับ 8,359 ขึ้น จำนวนเกษตรกร ในปี พ.ศ.2555 เท่ากับ 30 กลุ่ม

ตาราง 70 แสดงปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย ปี 2556 คิดเป็นร้อยละ/จำนวนเกษตรกรในเขตพื้นที่สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด

ตำบล	ปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2556 (ขึ้น)	ร้อยละ	จำนวนเกษตรกร (กลุ่ม)
ตากออก	136	14.29	6
สมอโคน	136	14.29	3
แม่สลิด	136	14.29	6
ตากตก	136	14.29	3
เกาะตะเภา	136	14.29	5
ทุ่งกระเซาะ	136	14.29	4
ท้องฟ้า	136	14.29	3
<b>รวม</b>	<b>952</b>		<b>30</b>

จากตาราง 70 แสดงค่าปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2556 คิดเป็นร้อยละ/จำนวนเกษตรกร จะเห็นได้ว่า ตำบลตากออกมีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย 136 ขึ้น(ร้อยละ 14.29) มีจำนวนเกษตรกร 6 กลุ่ม ตำบลสมอโคน มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย 136 ขึ้น(ร้อยละ 14.29) มีจำนวนเกษตรกร 3 กลุ่ม ตำบลแม่สลิด มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย 136 ขึ้น (ร้อยละ 14.29) มีจำนวนเกษตรกร 6 กลุ่ม ตำบลตากตก มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย 136 ขึ้น(ร้อยละ 14.29) มีจำนวนเกษตรกร 3 กลุ่ม ตำบลเกาะตะเภา มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย 136 ขึ้น (ร้อยละ 14.29) มีจำนวนเกษตรกร 5 กลุ่ม ตำบลทุ่งกระเซาะ มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย 136 ขึ้น (ร้อยละ 14.29) มีจำนวนเกษตรกร 4 กลุ่ม ตำบลท้องฟ้า มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย 136 ขึ้น (ร้อยละ 14.29) มีจำนวนเกษตรกร 3 กลุ่ม ผลรวมปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2556 เท่ากับ 952 ขึ้น จำนวนเกษตรกร ในปี พ.ศ.2556 เท่ากับ 30 กลุ่ม

ตาราง 71 แสดงปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย ปี 2557 คิดเป็นร้อยละ/จำนวนเกษตรกรในเขตพื้นที่สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด

ตำบล	ปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2557 (ขึ้น)	ร้อยละ	จำนวนเกษตรกร (กลุ่ม)
ตากออก	3,704	14.29	6
สมอโคน	3,704	14.29	3
แม่สลิด	3,704	14.29	6
ตากตก	3,703	14.28	3
เกาะตะเภา	3,704	14.29	5
ทุ่งกระเซาะ	3,703	14.28	4
ท้องฟ้า	3,703	14.28	3
<b>รวม</b>	<b>25,925</b>		<b>30</b>

จากตาราง 71 แสดงค่าปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2557 คิดเป็นร้อยละ/จำนวนเกษตรกร จะเห็นได้ว่า ตำบลตากออก มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย 3,704 ขึ้น (ร้อยละ 14.29) มีจำนวนเกษตรกร 6 กลุ่ม ตำบลสมอโคน มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย 3,704 ขึ้น (ร้อยละ 14.29) มีจำนวนเกษตรกร 3 กลุ่ม ตำบลแม่สลิด มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย 3,704 ขึ้น (ร้อยละ 14.29) มีจำนวนเกษตรกร 6 กลุ่ม ตำบลตากตก มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย 3,703 ขึ้น (ร้อยละ 14.28) มีจำนวนเกษตรกร 3 กลุ่ม ตำบลเกาะตะเภา มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย 3,704 ขึ้น (ร้อยละ 14.29) มีจำนวนเกษตรกร 5 กลุ่ม ตำบลทุ่งกระเซาะ มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย 3,703 ขึ้น (ร้อยละ 14.28) มีจำนวนเกษตรกร 4 กลุ่ม ตำบลท้องฟ้า มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย 3,703 ขึ้น (ร้อยละ 14.28) มีจำนวนเกษตรกร 3 กลุ่ม ผลรวมปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2557 เท่ากับ 25,925 ขึ้น จำนวนเกษตรกร ในปี พ.ศ.2557 เท่ากับ 30 กลุ่ม



ตาราง 72 แสดงปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย ปี 2558 คิดเป็นร้อยละ/จำนวนเกษตรกรในเขตพื้นที่สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด

ตำบล	ปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2558 (ตัน)	ร้อยละ	จำนวนเกษตรกร (กลุ่ม)
ตากออก	3,100	14.29	6
สมอโคน	3,099	14.28	3
แม่สลิด	3,100	14.29	6
ตากตก	3,100	14.29	3
เกาะตะเภา	3,100	14.29	5
ทุ่งกระเซาะ	3,100	14.29	4
ท้องฟ้า	3,100	14.29	3
<b>รวม</b>	<b>21,699</b>		<b>30</b>

จากตาราง 72 แสดงค่าปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2558 คิดเป็นร้อยละ/จำนวนเกษตรกร จะเห็นได้ว่า ตำบลตากออก มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย 3,100 ตัน (ร้อยละ 14.29) มีจำนวนเกษตรกร 6 กลุ่ม ตำบลสมอโคน มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย 3,099 ตัน (ร้อยละ 14.28) มีจำนวนเกษตรกร 3 กลุ่ม ตำบลแม่สลิด มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย 3,100 ตัน (ร้อยละ 14.29) มีจำนวนเกษตรกร 6 กลุ่ม ตำบลตากตก มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย 3,100 ตัน (ร้อยละ 14.29) มีจำนวนเกษตรกร 3 กลุ่ม ตำบลเกาะตะเภา มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย 3,100 ตัน (ร้อยละ 14.29) มีจำนวนเกษตรกร 5 กลุ่ม ตำบลทุ่งกระเซาะ มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย 3,100 ตัน (ร้อยละ 14.29) มีจำนวนเกษตรกร 4 กลุ่ม ตำบลท้องฟ้า มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย 3,100 ตัน (ร้อยละ 14.29) มีจำนวนเกษตรกร 3 กลุ่ม ผลรวมปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2558 เท่ากับ 21,699 ตัน จำนวนเกษตรกร ในปี พ.ศ.2558 เท่ากับ 30 กลุ่ม



ตาราง 73 แสดงปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย ปี 2559 คิดเป็นร้อยละ/จำนวนเกษตรกรในเขตพื้นที่สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด

ตำบล	ปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2559 (ขึ้น)	ร้อยละ	จำนวนเกษตรกร (กลุ่ม)
ตากออก	2,681	14.28	6
สมอโคน	2,681	14.28	3
แม่สลิด	2,681	14.28	6
ตากตก	2,681	14.28	3
เกาะตะเภา	2,682	14.29	5
ทุ่งกระเซาะ	2,681	14.28	4
ท้องฟ้า	2,681	14.28	3
<b>รวม</b>	<b>18,768</b>		<b>30</b>

จากตาราง 73 แสดงค่าปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2559 คิดเป็นร้อยละ/จำนวนเกษตรกร จะเห็นได้ว่า ตำบลตากออก มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย 2,681 ขึ้น (ร้อยละ 14.28) มีจำนวนเกษตรกร 6 กลุ่ม ตำบลสมอโคน มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย 2,681 ขึ้น (ร้อยละ 14.28) มีจำนวนเกษตรกร 3 กลุ่ม ตำบลแม่สลิด มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย 2,681 ขึ้น (ร้อยละ 14.28) มีจำนวนเกษตรกร 6 กลุ่ม ตำบลตากตก มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย 2,681 ขึ้น (ร้อยละ 14.28) มีจำนวนเกษตรกร 3 กลุ่ม ตำบลเกาะตะเภา มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย 2,682 ขึ้น (ร้อยละ 14.29) มีจำนวนเกษตรกร 5 กลุ่ม ตำบลทุ่งกระเซาะ มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย 2,681 ขึ้น (ร้อยละ 14.28) มีจำนวนเกษตรกร 4 กลุ่ม ตำบลท้องฟ้า มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย 2,681 ขึ้น (ร้อยละ 14.28) มีจำนวนเกษตรกร 3 กลุ่ม ผลรวมปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2559 เท่ากับ 18,768 ขึ้น จำนวนเกษตรกร ในปี พ.ศ.2559 เท่ากับ 30 กลุ่ม

ตาราง 74 แสดงปริมาณสารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย ปี 2554 คิดเป็นร้อยละ/จำนวนเกษตรกรในเขตพื้นที่สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด

ตำบล	ปริมาณสารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย		จำนวนเกษตรกร (กลุ่ม)
	ปี พ.ศ.2554 (ขึ้น)	ร้อยละ	
ตากออก	17	15.60	6
สมอโคน	15	13.76	3
แม่สลิด	15	13.76	6
ตากตก	15	13.76	3
เกาะตะเภา	17	15.60	5
ทุ่งกระเซาะ	15	13.76	4
ท้องฟ้า	15	13.76	3
<b>รวม</b>	<b>109</b>		<b>30</b>

จากตาราง 74 แสดงค่าปริมาณสารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2554 คิดเป็นร้อยละ/จำนวนเกษตรกร จะเห็นได้ว่า ตำบลตากออก มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย 17 ขึ้น (ร้อยละ 15.60) มีจำนวนเกษตรกร 6 กลุ่ม ตำบลสมอโคน มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย 15 ขึ้น (ร้อยละ 13.76) มีจำนวนเกษตรกร 3 กลุ่ม ตำบลแม่สลิด มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย 15 ขึ้น (ร้อยละ 13.76) มีจำนวนเกษตรกร 6 กลุ่ม ตำบลตากตก มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย 15 ขึ้น (ร้อยละ 13.76) มีจำนวนเกษตรกร 3 กลุ่ม ตำบลเกาะตะเภา มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย 17 ขึ้น (ร้อยละ 15.60) มีจำนวนเกษตรกร 5 กลุ่ม ตำบลทุ่งกระเซาะ มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย 15 ขึ้น (ร้อยละ 13.76) มีจำนวนเกษตรกร 4 กลุ่ม ตำบลท้องฟ้า มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย 15 ขึ้น (ร้อยละ 13.76) จำนวนเกษตรกร 3 กลุ่ม ผลรวมปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2554 เท่ากับ 109 ขึ้น จำนวนเกษตรกร ในปี พ.ศ.2554 เท่ากับ 30 กลุ่ม

ตาราง 75 แสดงปริมาณสารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย ปี 2555 คิดเป็นร้อยละ/จำนวนเกษตรกรในเขตพื้นที่สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด

ตำบล	ปริมาณสารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย		จำนวนเกษตรกร (กลุ่ม)
	ปี พ.ศ.2555 (ขึ้น)	ร้อยละ	
ตากออก	3	17.65	6
สมอโคน	3	17.65	3
แม่สลิด	2	11.76	6
ตากตก	2	11.76	3
เกาะตะเภา	3	17.65	5
ทุ่งกระเซาะ	2	11.76	4
ท้องฟ้า	2	11.76	3
<b>รวม</b>	<b>17</b>		<b>30</b>

จากตาราง 75 แสดงค่าปริมาณสารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2555 คิดเป็นร้อยละ/จำนวนเกษตรกร จะเห็นได้ว่า ตำบลตากออก มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย 3 ขึ้น (ร้อยละ 17.65) มีจำนวนเกษตรกร 6 กลุ่ม ตำบลสมอโคน มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย 3 ขึ้น (ร้อยละ 17.65) มีจำนวนเกษตรกร 3 กลุ่ม ตำบลแม่สลิด มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย 2 ขึ้น (ร้อยละ 11.76) มีจำนวนเกษตรกร 6 กลุ่ม ตำบลตากตก มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย 2 ขึ้น (ร้อยละ 11.76) มีจำนวนเกษตรกร 3 กลุ่ม ตำบลเกาะตะเภา มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย 3 ขึ้น (ร้อยละ 17.65) มีจำนวนเกษตรกร 5 กลุ่ม ตำบลทุ่งกระเซาะ มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย 2 ขึ้น (ร้อยละ 11.76) มีจำนวนเกษตรกร 4 กลุ่ม ตำบลท้องฟ้ามีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย 2 (ร้อยละ 11.76) มีจำนวนเกษตรกร 3 กลุ่ม ผลรวมปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2555 เท่ากับ 17 ขึ้น จำนวนเกษตรกร ในปี พ.ศ.2555 เท่ากับ 30 กลุ่ม

ตาราง 76 แสดงปริมาณสารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย ปี 2556 คิดเป็นร้อยละ/จำนวนเกษตรกรในเขตพื้นที่สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด

ตำบล	ปริมาณสารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2556 (ขึ้น)	ร้อยละ	จำนวนเกษตรกร (กลุ่ม)
ตากออก	0.1	10	6
สมอโคน	0.2	20	3
แม่สลิด	0.2	20	6
ตากตก	0.1	10	3
เกาะตะเภา	0.2	20	5
ทุ่งกระเซาะ	0.1	10	4
ท้องฟ้า	0.1	10	3
<b>รวม</b>	<b>1</b>		<b>30</b>

จากตาราง 76 แสดงค่าปริมาณสารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2556 คิดเป็นร้อยละ/จำนวนเกษตรกร จะเห็นได้ว่า ตำบลตากออก มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย 0.1 ขึ้น (ร้อยละ 10) มีจำนวนเกษตรกร 6 กลุ่ม ตำบลสมอโคน มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย 0.2 ขึ้น (ร้อยละ 20) มีจำนวนเกษตรกร 3 กลุ่ม ตำบลแม่สลิด มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย 0.2 ขึ้น (ร้อยละ 20) มีจำนวนเกษตรกร 6 กลุ่ม ตำบลตากตก มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย 0.1 ขึ้น (ร้อยละ 10) มีจำนวนเกษตรกร 3 กลุ่ม ตำบลเกาะตะเภา มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย 0.2 ขึ้น (ร้อยละ 20) มีจำนวนเกษตรกร 5 กลุ่ม ตำบลทุ่งกระเซาะ มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย 0.1 ขึ้น (ร้อยละ 10) มีจำนวนเกษตรกร 4 กลุ่ม ตำบลท้องฟ้า มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย 0.1 ขึ้น (ร้อยละ 10) จำนวนเกษตรกร 3 กลุ่ม ผลรวมปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2556 เท่ากับ 1 ขึ้น จำนวนเกษตรกร ในปี พ.ศ.2556 เท่ากับ 30 กลุ่ม



ตาราง 77 แสดงปริมาณสารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย ปี 2557 คิดเป็นร้อยละ/จำนวนเกษตรกรในเขตพื้นที่สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด

ตำบล	ปริมาณสารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย		จำนวนเกษตรกร (กลุ่ม)
	ปี พ.ศ.2557 (ขึ้น)	ร้อยละ	
ตากออก	4	18.18	6
สมอโคน	3	13.64	3
แม่สลิด	3	13.64	6
ตากตก	3	13.64	3
เกาะตะเภา	3	13.64	5
ทุ่งกระเซาะ	3	13.64	4
ท้องฟ้า	3	13.64	3
<b>รวม</b>	<b>22</b>		<b>30</b>

จากตาราง 77 แสดงค่าปริมาณสารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2557 คิดเป็นร้อยละ/จำนวนเกษตรกร จะเห็นได้ว่า ตำบลตากออก มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย 4 ขึ้น (ร้อยละ 18.18) มีจำนวนเกษตรกร 6 กลุ่ม ตำบลสมอโคน มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย 3 ขึ้น (ร้อยละ 13.64) มีจำนวนเกษตรกร 3 กลุ่ม ตำบลแม่สลิด มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย 3 ขึ้น (ร้อยละ 13.64) มีจำนวนเกษตรกร 6 กลุ่ม ตำบลตากตก มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย 3 ขึ้น (ร้อยละ 13.64) มีจำนวนเกษตรกร 3 กลุ่ม ตำบลเกาะตะเภา มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย 3 ขึ้น (ร้อยละ 13.64) มีจำนวนเกษตรกร 5 กลุ่ม ตำบลทุ่งกระเซาะมีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย 3 ขึ้น (ร้อยละ 13.64) มีจำนวนเกษตรกร 4 กลุ่ม ตำบลท้องฟ้า มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย 3 (ร้อยละ 13.64) มีจำนวนเกษตรกร 3 กลุ่ม ผลรวมปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2557 เท่ากับ 22 ขึ้น จำนวนเกษตรกร ในปี พ.ศ.2557 เท่ากับ 30 กลุ่ม



ตาราง 78 แสดงปริมาณสารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย ปี 2558 คิดเป็นร้อยละ/จำนวนเกษตรกรในเขตพื้นที่สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด

ตำบล	ปริมาณสารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2558 (ขึ้น)	ร้อยละ	จำนวนเกษตรกร (กลุ่ม)
ตากออก	7	15.56	6
สมอโคน	7	15.56	3
แม่สลิด	6	13.33	6
ตากตก	6	13.33	3
เกาะตะเภา	7	15.56	5
ทุ่งกระเซาะ	6	13.33	4
ท้องฟ้า	6	13.33	3
<b>รวม</b>	<b>45</b>		<b>30</b>

จากตาราง 78 แสดงค่าปริมาณสารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2558 คิดเป็นร้อยละ/จำนวนเกษตรกร จะเห็นได้ว่า ตำบลตากออก มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย 7 ขึ้น (ร้อยละ 15.56) มีจำนวนเกษตรกร 6 กลุ่ม ตำบลสมอโคน มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย 7 ขึ้น (ร้อยละ 15.56) มีจำนวนเกษตรกร 3 กลุ่ม ตำบลแม่สลิด มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย 6 ขึ้น (ร้อยละ 13.33) มีจำนวนเกษตรกร 6 กลุ่ม ตำบลตากตก มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย 6 ขึ้น (ร้อยละ 13.33) มีจำนวนเกษตรกร 3 กลุ่ม ตำบลเกาะตะเภา มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย 7 ขึ้น (ร้อยละ 15.56) มีจำนวนเกษตรกร 5 กลุ่ม ตำบลทุ่งกระเซาะ มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย 6 ขึ้น (ร้อยละ 13.33) มีจำนวนเกษตรกร 4 กลุ่ม ตำบลท้องฟ้า มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย 6 ขึ้น (ร้อยละ 13.33) มีจำนวนเกษตรกร 3 กลุ่ม ผลรวมปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2558 เท่ากับ 45 ขึ้น จำนวนเกษตรกร ในปี พ.ศ.2558 เท่ากับ 30 กลุ่ม

ตาราง 79 แสดงปริมาณสารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย ปี 2559 คิดเป็นร้อยละ/จำนวนเกษตรกรในเขตพื้นที่สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด

ตำบล	ปริมาณสารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย		
	ปี พ.ศ.2559 (ขึ้น)	ร้อยละ	จำนวนเกษตรกร (กลุ่ม)
ตากออก	14	14.14	6
สมอโคน	14	14.14	3
แม่สลิด	14	14.14	6
ตากตก	14	14.14	3
เกาะตะเภา	15	15.15	5
ทุ่งกระเซาะ	14	14.14	4
ท้องฟ้า	14	14.14	3
<b>รวม</b>	<b>99</b>		<b>30</b>

จากตาราง 79 แสดงค่าปริมาณสารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2559 คิดเป็นร้อยละ/จำนวนเกษตรกร จะเห็นได้ว่า ตำบลตากออก มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย 14 ขึ้น (ร้อยละ 14.14) มีจำนวนเกษตรกร 6 กลุ่ม ตำบลสมอ โคนมีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย 14 ขึ้น (ร้อยละ 14.14) มีจำนวนเกษตรกร 3 กลุ่ม ตำบลแม่สลิด มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย 14 (ร้อยละ 14.14) มีจำนวนเกษตรกร 6 กลุ่ม ตำบลตากตก มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย 14 ขึ้น (ร้อยละ 14.14) มีจำนวนเกษตรกร 3 กลุ่ม ตำบลเกาะตะเภา มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย 15 ขึ้น (ร้อยละ 15.15) มีจำนวนเกษตรกร 5 กลุ่ม ตำบลทุ่งกระเซาะ มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย 14 ขึ้น (ร้อยละ 14.14) มีจำนวนเกษตรกร 4 กลุ่ม ตำบลท้องฟ้า มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย 14 ขึ้น (ร้อยละ 14.14) มีจำนวนเกษตรกร 3 กลุ่ม ผลรวมปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2559 เท่ากับ 99 ขึ้น จำนวนเกษตรกร ในปี พ.ศ.2559 เท่ากับ 30 กลุ่ม

ตาราง 80 แสดงปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ยในช่วงปี พ.ศ.2551-พ.ศ.2555

ตำบล	ปี	ปี	ปี	ปี	ปี	ปี
	พ.ศ.2554	พ.ศ.2555	พ.ศ.2556	พ.ศ.2557	พ.ศ.2558	พ.ศ.2559
ตากออก	869	1194	136	3704	3100	2681
สมอโคน	867	1194	136	3704	3099	2681
แม่สลิด	867	1194	136	3704	3100	2681
ตากตก	867	1194	136	3703	3100	2681
เกาะตะเภา	869	1195	136	3704	3100	2682
ทุ่งกระเซาะ	867	1194	136	3703	3100	2681
ท้องฟ้า	867	1194	136	3703	3100	2681
<b>รวม (ขึ้น)</b>	<b>6,073</b>	<b>8,359</b>	<b>952</b>	<b>25,925</b>	<b>21,699</b>	<b>18,768</b>

ตาราง 81 แสดงปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ยในช่วงปี พ.ศ.2551-พ.ศ.2555

ตำบล	ปี	ปี	ปี	ปี	ปี	ปี
	พ.ศ.2554	พ.ศ.2555	พ.ศ.2556	พ.ศ.2557	พ.ศ.2558	พ.ศ.2559
ตากออก	17	3	0.1	4	7	14
สมอโคน	15	3	0.2	3	7	14
แม่สลิด	15	2	0.2	3	6	14
ตากตก	15	2	0.1	3	6	14
เกาะตะเภา	17	3	0.2	3	7	15
ทุ่งกระเซาะ	15	2	0.1	3	6	14
ท้องฟ้า	15	2	0.1	3	6	14
<b>รวม (ขึ้น)</b>	<b>109</b>	<b>17</b>	<b>1</b>	<b>22</b>	<b>45</b>	<b>99</b>

#### 4.วิเคราะห์ค่าความละเอียดถูกต้องด้วยเทคนิคการตรวจสอบความละเอียดถูกต้องของการทำแผนที่ด้วย

##### 4.5 วิเคราะห์ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเชิงตำแหน่ง (Standard Deviation: SD)

$$\text{Standard Deviation of Distance Error} = \left( \frac{\sum (X - X_{\text{avg}})^2}{n} \right)^{1/2}$$

##### 4.6 วิเคราะห์ค่าความละเอียดถูกต้องด้วยรากกำลังสองสมบูรณ์ (Root Mean Square: RMS)

$$\text{RMS} = \left( \frac{e_1^2 + e_2^2 + e_3^2 + \dots + e_n^2}{n} \right)^{1/2}$$



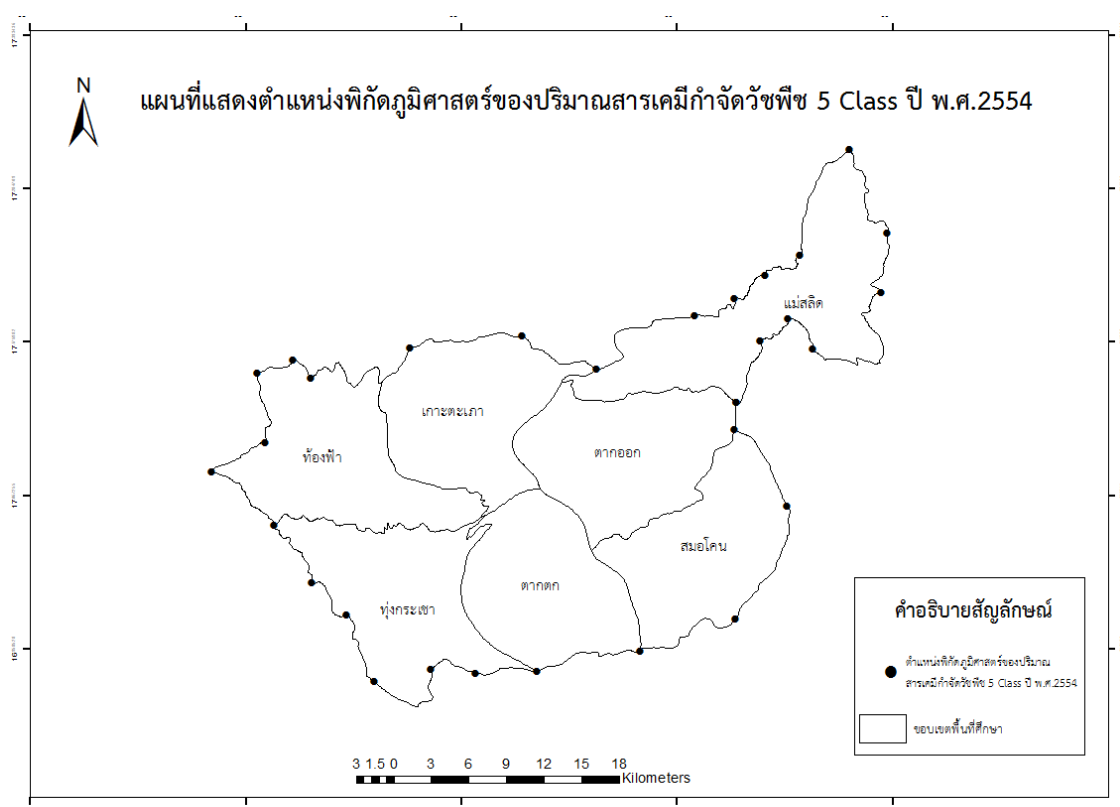
ภาพ 46 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปี พ.ศ.2554

ตาราง 82 แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปี พ.ศ.2554

Point	X Map	Y Map	Point	X Map	Y Map
1	99.17238	17.09154	16	98.97018	17.16501
2	99.17166	17.07459	17	99.03456	17.16133
3	99.20833	17.03677	18	99.08082	17.13181
4	99.17373	16.98855	19	99.06096	16.96639
5	99.13031	17.17720	20	99.02265	16.94933
6	99.17051	17.19990	21	98.98879	16.94497
7	99.20829	17.22975	22	98.94246	16.93229
8	99.25235	17.25972	23	98.92265	16.97473
9	99.28168	17.32365	24	98.89388	16.99436
10	99.31849	17.26049	25	98.85811	17.03427
11	99.32041	17.21056	26	98.81067	17.08097
12	99.26355	17.14105	27	98.84586	17.10428
13	99.22937	17.18094	28	98.84456	17.15703
14	99.19792	17.14841	29	98.87382	17.16844
15	99.11690	16.97075	30	98.88776	17.15831

จากภาพ 46 เป็นภาพแผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปี พ.ศ.2554 และตาราง 82 จะแสดงค่าตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปี พ.ศ.2554 จะเป็นค่าพิกัดก่อนที่เราจะเริ่มทำการโตแกรมโดยจุดพิกัดทั้ง 30 จุดในภาพ และในตาราง 82 จะแสดงตำแหน่งเดียวกันกับที่ทำการโตแกรมแล้วในแต่ละ Class แต่เมื่อทำการโตแกรมค่าพิกัดจะต่างไปจากแผนที่เดิม(Base Map) ในแต่ละตำแหน่งแต่ละ Class





ภาพ 47 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ปี พ.ศ.2554

ตาราง 83 แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ปี พ.ศ.2554

Point	X Map	X Cartogram	Y Map	Y Cartogram	Distance Error
1	99.17238	99.19479	17.09154	17.13312	0.00223
2	99.17166	99.19375	17.07459	17.11386	0.00203
3	99.20833	99.23110	17.03677	17.05999	0.00106
4	99.17373	99.19449	16.98855	16.97988	0.00051
5	99.13031	99.16488	17.17720	17.19514	0.00152
6	99.17051	99.19359	17.19990	17.20676	0.00058
7	99.20829	99.21550	17.22975	17.22233	0.00011
8	99.25235	99.24088	17.25972	17.23784	0.00061
9	99.28168	99.27624	17.32365	17.31270	0.00015
10	99.31849	99.30386	17.26049	17.25336	0.00026
11	99.32041	99.29912	17.21056	17.21152	0.00045
12	99.26355	99.24994	17.14105	17.17127	0.00110
13	99.22937	99.23201	17.18094	17.19256	0.00014

14	99.19792	99.21212	17.14841	17.17678	0.00101
15	99.11690	99.12541	16.97075	16.95726	0.00025
16	98.97018	98.96006	17.16501	17.17187	0.00015
17	99.03456	99.04056	17.16133	17.18056	0.00041
18	99.08082	99.09423	17.13181	17.15720	0.00082
19	99.06096	99.05122	16.96639	16.94284	0.00065
20	99.02265	99.00708	16.94933	16.94109	0.00031
21	98.98879	98.97482	16.94497	16.94400	0.00020
22	98.94246	98.93384	16.93229	16.93552	0.00008
23	98.92265	98.91404	16.97473	16.98283	0.00014
24	98.89388	98.88914	16.99436	17.00528	0.00014
25	98.85811	98.86201	17.03427	17.04607	0.00015
26	98.81067	98.81677	17.08097	17.08452	0.00005
27	98.84586	98.85592	17.10428	17.10480	0.00010
28	98.84456	98.85011	17.15703	17.15393	0.00004
29	98.87382	98.87572	17.16844	17.16358	0.00003
30	98.88776	98.88851	17.15831	17.15084	0.00006

Average Distance Error (Xavg)	0.00051
-------------------------------	---------

X	Xavg	X-Xavg	(X-Xavg) <sup>2</sup>	e <sub>1</sub>	e <sub>1</sub> <sup>2</sup>
0.00223	0.00051	0.00172	0.00000296	0.00223	0.00000498
0.00203	0.00051	0.00152	0.00000231	0.00203	0.00000412
0.00106	0.00051	0.00055	0.00000030	0.00106	0.00000112
0.00051	0.00051	-0.00001	0.00000000	0.00051	0.00000026
0.00152	0.00051	0.00101	0.00000101	0.00152	0.00000230
0.00058	0.00051	0.00007	0.00000000	0.00058	0.00000034
0.00011	0.00051	-0.00040	0.00000016	0.00011	0.00000001
0.00061	0.00051	0.00010	0.00000001	0.00061	0.00000037
0.00015	0.00051	-0.00036	0.00000013	0.00015	0.00000002
0.00026	0.00051	-0.00025	0.00000006	0.00026	0.00000007
0.00045	0.00051	-0.00006	0.00000000	0.00045	0.00000021
0.00110	0.00051	0.00059	0.00000034	0.00110	0.00000121

0.00014	0.00051	-0.00037	0.00000014	0.00014	0.00000002
0.00101	0.00051	0.00050	0.00000025	0.00101	0.00000101
0.00025	0.00051	-0.00026	0.00000007	0.00025	0.00000006
0.00015	0.00051	-0.00036	0.00000013	0.00015	0.00000002
0.00041	0.00051	-0.00011	0.00000001	0.00041	0.00000016
0.00082	0.00051	0.00031	0.00000010	0.00082	0.00000068
0.00065	0.00051	0.00014	0.00000002	0.00065	0.00000042
0.00031	0.00051	-0.00020	0.00000004	0.00031	0.00000010
0.00020	0.00051	-0.00032	0.00000010	0.00020	0.00000004
0.00008	0.00051	-0.00043	0.00000018	0.00008	0.00000001
0.00014	0.00051	-0.00037	0.00000014	0.00014	0.00000002
0.00014	0.00051	-0.00037	0.00000014	0.00014	0.00000002
0.00015	0.00051	-0.00036	0.00000013	0.00015	0.00000002
0.00005	0.00051	-0.00046	0.00000021	0.00005	0.00000000
0.00010	0.00051	-0.00041	0.00000017	0.00010	0.00000001
0.00004	0.00051	-0.00047	0.00000022	0.00004	0.00000000
0.00003	0.00051	-0.00048	0.00000023	0.00003	0.00000000
0.00006	0.00051	-0.00045	0.00000021	0.00006	0.00000000
$\Sigma$		0.00000977	$\Sigma e_{n2}$		0.00001761
S.D of distance error		0.00000033	RMS		0.00419651

หมายเหตุ : สูตรการหา Distance Error =  $(X \text{ Map} - X \text{ Cartogram})^2 + (Y \text{ Map} - Y \text{ Cartogram})^2$

สูตรการหา Average Distance Errors (Xavg) = ( Sum Distance Error)/n

จากภาพ 47 เป็นภาพแผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ปี พ.ศ.2554 และตาราง 83 จะแสดงค่าตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ปี พ.ศ.2554 โดยที่ X Map, Y Map เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช ปี พ.ศ.2554 หรือ Base map และ X Cartogram, Y Cartogram เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ปี พ.ศ.2554 หรือเป็นพิกัดที่เราได้ทำเป็น Cartogram แล้วได้นำ X Map, Y Map, X Cartogram, Y Cartogram มาหาค่า Distance Error (ความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) ค่า Distance Error ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ปี พ.ศ.2554 แต่ละจุดนั้นมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงระยะนั้นน้อยมาก ค่าแต่ละจุดต่างกันน้อยมาก และมีค่า Average Distance Error: Xavg (ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเชิงระยะ) ที่ 0.00051 และมีค่า S.D of

distance error (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) เท่ากับ 0.00000033 และค่า RMS เท่ากับ 0.00419651 ซึ่งหมายความว่าค่าแตกต่างกันไม่มากนัก ทำให้แผนที่คาร์โตแกรมไม่ได้เบี่ยงเบน บิดเบี้ยว ไปจากแผนที่ Base map มากนัก เนื่องจากปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่นำมาใช้ จะเป็นสาเหตุสำคัญของการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแผนที่เสมือน หากมีปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่ละเอียดถูกต้องมากขึ้น การนำเสนอในรูปร่างคาร์โตแกรมจะทำได้ดียิ่งขึ้น



ภาพ 48 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ปี พ.ศ.2554

ตาราง 84 แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ปี พ.ศ.2554

Point	X Map	X Cartogram	Y Map	Y Cartogram	Distance Error
1	99.17238	99.19914	17.09154	17.14297	0.00336
2	99.17166	99.19756	17.07459	17.12229	0.00295
3	99.20833	99.23450	17.03677	17.06503	0.00148
4	99.17373	99.19772	16.98855	16.97911	0.00066

5	99.13031	99.17392	17.17720	17.19830	0.00235
6	99.17051	99.19753	17.19990	17.20808	0.00080
7	99.20829	99.21682	17.22975	17.22260	0.00012
8	99.25235	99.23832	17.25972	17.23383	0.00087
9	99.28168	99.27505	17.32365	17.31010	0.00023
10	99.31849	99.30034	17.26049	17.25176	0.00041
11	99.32041	99.29387	17.21056	17.21193	0.00071
12	99.26355	99.24644	17.14105	17.17750	0.00162
13	99.22937	99.23193	17.18094	17.19515	0.00021
14	99.19792	99.21420	17.14841	17.18172	0.00137
15	99.11690	99.12743	16.97075	16.95584	0.00033
16	98.97018	98.95951	17.16501	17.17485	0.00021
17	99.03456	99.00940	17.16133	17.18261	0.00109
18	99.08082	99.09903	17.13181	17.16157	0.00122
19	99.06096	99.05158	16.96639	16.94004	0.00078
20	99.02265	99.00652	16.94933	16.93907	0.00037
21	98.98879	98.97406	16.94497	16.94222	0.00022
22	98.94246	98.93261	16.93229	16.93416	0.00010
23	98.92265	98.91209	16.97473	16.98270	0.00018
24	98.89388	98.88723	16.99436	17.00587	0.00018
25	98.85811	98.86093	17.03427	17.04706	0.00017
26	98.81067	98.81618	17.08097	17.08526	0.00005
27	98.84586	98.85540	17.10428	17.10574	0.00009
28	98.84456	98.84975	17.15703	17.15488	0.00003
29	98.87382	98.87530	17.16844	17.16469	0.00002
30	98.88776	98.88790	17.15831	17.15194	0.00004
<b>Average Distance Error (Xavg)</b>					<b>0.00074</b>



X	Xavg	X-Xavg	(X-Xavg) <sup>2</sup>	e <sub>1</sub>	e <sub>1</sub> <sup>2</sup>
0.00336	0.00074	0.00262	0.00000687	0.00336114	0.00001130
0.00295	0.00074	0.00221	0.00000487	0.0029461	0.00000868
0.00148	0.00074	0.00074	0.00000055	0.0014835	0.00000220
0.00066	0.00074	-0.00008	0.00000001	0.00066463	0.00000044
0.00235	0.00074	0.00161	0.00000258	0.00234704	0.00000551
0.00080	0.00074	0.00006	0.00000000	0.00079699	0.00000064
0.00012	0.00074	-0.00062	0.00000038	0.00012388	0.00000002
0.00087	0.00074	0.00013	0.00000002	0.00086713	0.00000075
0.00023	0.00074	-0.00051	0.00000026	0.00022756	0.00000005
0.00041	0.00074	-0.00033	0.00000011	0.00040564	0.00000016
0.00071	0.00074	-0.00003	0.00000000	0.00070625	0.00000050
0.00162	0.00074	0.00088	0.00000078	0.00162135	0.00000263
0.00021	0.00074	-0.00053	0.00000028	0.00020848	0.00000004
0.00137	0.00074	0.00063	0.00000040	0.00137459	0.00000189
0.00033	0.00074	-0.00041	0.00000017	0.00033319	0.00000011
0.00021	0.00074	-0.00053	0.00000028	0.00021067	0.00000004
0.00109	0.00074	0.00035	0.00000012	0.00108586	0.00000118
0.00122	0.00074	0.00048	0.00000023	0.00121726	0.00000148
0.00078	0.00074	0.00004	0.00000000	0.00078231	0.00000061
0.00037	0.00074	-0.00037	0.00000014	0.00036544	0.00000013
0.00022	0.00074	-0.00052	0.00000027	0.00022454	0.00000005
0.00010	0.00074	-0.00064	0.00000041	0.00010052	0.00000001
0.00018	0.00074	-0.00057	0.00000032	0.00017503	0.00000003
0.00018	0.00074	-0.00056	0.00000032	0.0001767	0.00000003
0.00017	0.00074	-0.00057	0.00000032	0.00017154	0.00000003
0.00005	0.00074	-0.00069	0.00000048	0.00004876	0.00000000

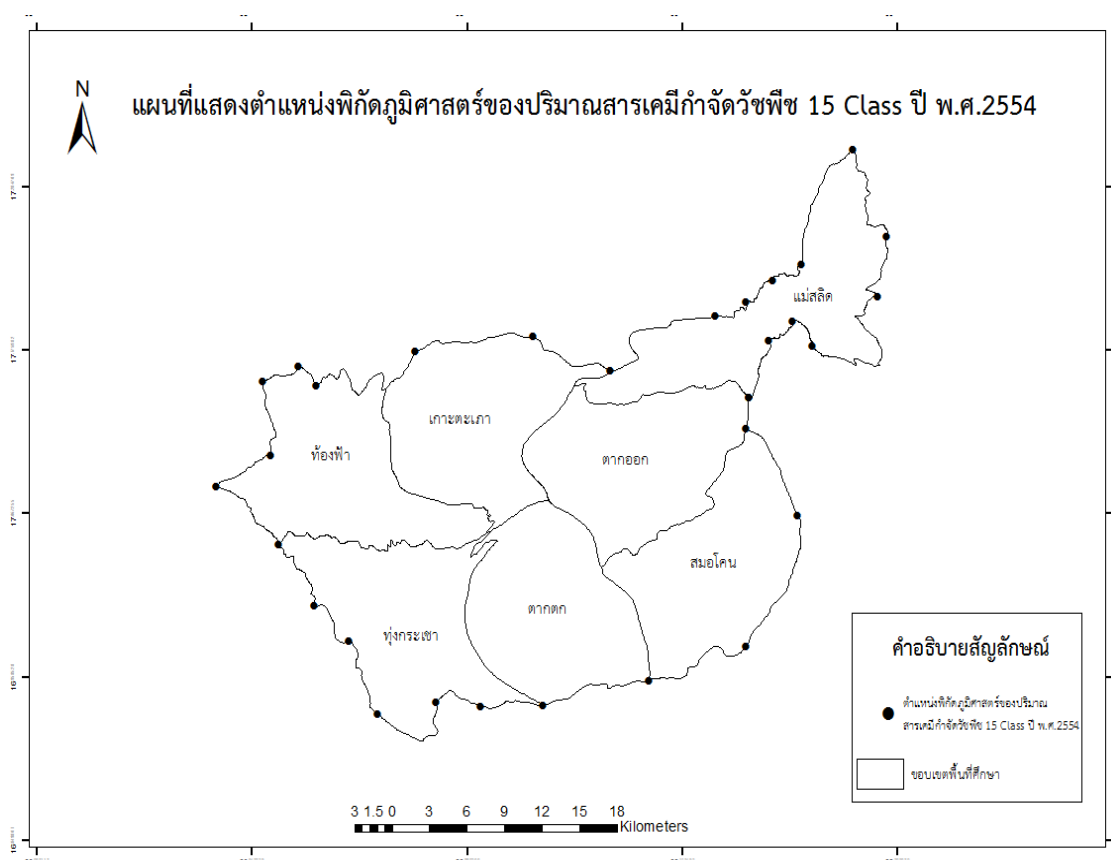
0.00009	0.00074	-0.00065	0.00000042	0.00009314	0.00000001
0.00003	0.00074	-0.00071	0.00000050	0.00003155	0.00000000
0.00002	0.00074	-0.00072	0.00000052	0.00001625	0.00000000
0.00004	0.00074	-0.00070	0.00000049	0.00004060	0.00000000
$\Sigma$		0.00002210	$\Sigma e_{n2}$		0.00003853
S.D of distance error		0.00000074	RMS		0.00620764

หมายเหตุ : สูตรการหา Distance Error =  $(X \text{ Map} - X \text{ Cartogram})^2 + (Y \text{ Map} - Y \text{ Cartogram})^2$

สูตรการหา Average Distance Errors (Xavg) = ( Sum Distance Error)/n

จากภาพ 48 เป็นภาพแผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ปี พ.ศ.2554 และตาราง 84 จะแสดงค่าตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ปี พ.ศ.2554 โดยที่ X Map, Y Map เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช ปี พ.ศ.2554 หรือ Base map และ X Cartogram, Y Cartogram เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ปี พ.ศ.2554 หรือเป็นพิกัดที่เราได้ทำเป็น Cartogram แล้วได้นำ X Map, Y Map, X Cartogram, Y Cartogram มาหาค่า Distance Error (ความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) ค่า Distance Error ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ปี พ.ศ.2554 แต่ละจุดนั้นมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงระยะนั้นน้อยมาก ค่าแต่ละจุดต่างกันน้อยมาก และมีค่า Average Distance Error: Xavg (ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเชิงระยะ) ที่ 0.00074 และมีค่า S.D of distance error (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) เท่ากับ 0.00000074 และค่า RMS เท่ากับ 0.00620764 ซึ่งหมายความว่าค่าแตกต่างกันไม่มากนัก ทำให้แผนที่คาร์โตแกรมไม่ได้เบี่ยงเบน บิดเบี้ยว ไปจากแผนที่ Base map มากนัก เนื่องจากปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่นำมาใช้ จะเป็นสาเหตุสำคัญของการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแผนที่เสมือน หากมีปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่ละเอียดถูกต้องมากขึ้น การนำเสนอในรูปร่างคาร์โตแกรมจะทำได้ดียิ่งขึ้น

All rights reserved



ภาพ 49 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ปี พ.ศ.2554

ตาราง 85 แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ปี พ.ศ.2554

Point	X Map	X Cartogram	Y Map	Y Cartogram	Distance Error
1	99.17238	99.19996	17.09154	17.14487	0.00360
2	99.17166	99.19826	17.07459	17.12383	0.00313
3	99.20833	99.23504	17.03677	17.06591	0.00156
4	99.17373	99.19824	16.98855	16.97905	0.00069
5	99.13031	99.17557	17.17720	17.19885	0.00252
6	99.17051	99.19823	17.19990	17.20831	0.00084
7	99.20829	99.21706	17.22975	17.22246	0.00013
8	99.25235	99.23785	17.25972	17.23312	0.00092
9	99.28168	99.27483	17.32365	17.30959	0.00024
10	99.31849	99.29966	17.26049	17.25144	0.00044

11	99.32041	99.29284	17.21056	17.21199	0.00076
12	99.26355	99.24578	17.14105	17.17862	0.00173
13	99.22937	99.23188	17.18094	17.19562	0.00022
14	99.19792	99.21457	17.14841	17.18259	0.00145
15	99.11690	99.12780	16.97075	16.95568	0.00035
16	98.97018	98.95961	17.16501	17.17547	0.00022
17	99.03456	99.04462	17.16133	17.18499	0.00066
18	99.08082	99.09998	17.13181	17.16235	0.00130
19	99.06096	99.05179	16.96639	16.93967	0.00080
20	99.02265	99.00663	16.94933	16.93871	0.00037
21	98.98879	98.97412	16.94497	16.94181	0.00023
22	98.94246	98.93247	16.93229	16.93379	0.00010
23	98.92265	98.91178	16.97473	16.98253	0.00018
24	98.89388	98.88686	16.99436	17.00582	0.00018
25	98.85811	98.86060	17.03427	17.04707	0.00017
26	98.81067	98.81593	17.08097	17.08539	0.00005
27	98.84586	98.85507	17.10428	17.10598	0.00009
28	98.84456	98.84959	17.15703	17.15520	0.00003
29	98.87382	98.87519	17.16844	17.16509	0.00001
30	98.88776	98.88778	17.15831	17.15241	0.00003

Average Distance Error (Xavg)					0.00077
-------------------------------	--	--	--	--	---------

X	Xavg	X-Xavg	(X-Xavg) <sup>2</sup>	e <sub>1</sub>	e <sub>1</sub> <sup>2</sup>
0.00360	0.00077	0.00284	0.00000806	0.00360	0.00001299
0.00313	0.00077	0.00237	0.00000560	0.00313	0.00000981
0.00156	0.00077	0.00080	0.00000063	0.00156	0.00000244
0.00069	0.00077	-0.00008	0.00000001	0.00069	0.00000048

0.00252	0.00077	0.00175	0.00000306	0.00252	0.00000634
0.00084	0.00077	0.00007	0.00000001	0.00084	0.00000070
0.00013	0.00077	-0.00064	0.00000041	0.00013	0.00000002
0.00092	0.00077	0.00015	0.00000002	0.00092	0.00000084
0.00024	0.00077	-0.00052	0.00000027	0.00024	0.00000006
0.00044	0.00077	-0.00033	0.00000011	0.00044	0.00000019
0.00076	0.00077	0.00000	0.00000000	0.00076	0.00000058
0.00173	0.00077	0.00096	0.00000092	0.00173	0.00000298
0.00022	0.00077	-0.00054	0.00000030	0.00022	0.00000005
0.00145	0.00077	0.00068	0.00000046	0.00145	0.00000209
0.00035	0.00077	-0.00042	0.00000018	0.00035	0.00000012
0.00022	0.00077	-0.00055	0.00000030	0.00022	0.00000005
0.00066	0.00077	-0.00011	0.00000001	0.00066	0.00000044
0.00130	0.00077	0.00053	0.00000028	0.00130	0.00000169
0.00080	0.00077	0.00003	0.00000000	0.00080	0.00000064
0.00037	0.00077	-0.00040	0.00000016	0.00037	0.00000014
0.00023	0.00077	-0.00054	0.00000029	0.00023	0.00000005
0.00010	0.00077	-0.00066	0.00000044	0.00010	0.00000001
0.00018	0.00077	-0.00059	0.00000035	0.00018	0.00000003
0.00018	0.00077	-0.00059	0.00000034	0.00018	0.00000003
0.00017	0.00077	-0.00060	0.00000036	0.00017	0.00000003
0.00005	0.00077	-0.00072	0.00000052	0.00005	0.00000000
0.00009	0.00077	-0.00068	0.00000046	0.00009	0.00000001
0.00003	0.00077	-0.00074	0.00000054	0.00003	0.00000000
0.00001	0.00077	-0.00075	0.00000057	0.00001	0.00000000
0.00003	0.00077	-0.00073	0.00000054	0.00003	0.00000000
$\Sigma$		0.00002518	$\Sigma e_{n2}$		0.00004281
S.D of distance error		0.00000084	RMS		0.00654307



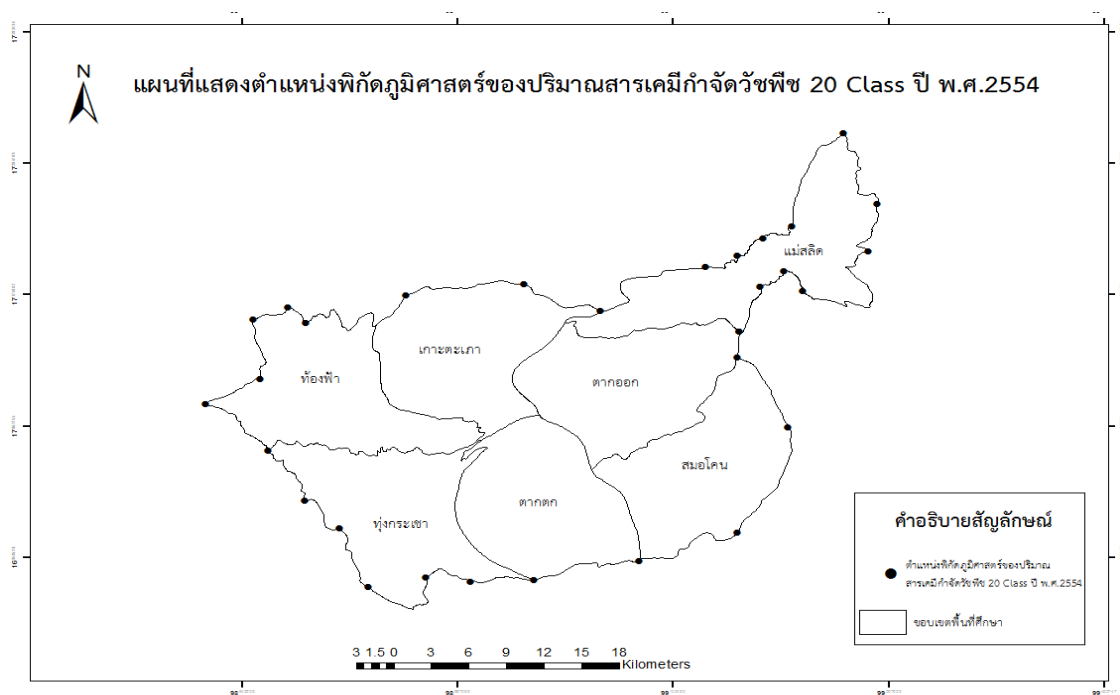
**หมายเหตุ :** สูตรการหา Distance Error =  $(X \text{ Map} - X \text{ Cartogram})^2 + (Y \text{ Map} - Y \text{ Cartogram})^2$   
 สูตรการหา Average Distance Errors (Xavg) = ( Sum Distance Error)/n

จากภาพ 49 เป็นภาพแผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ปี พ.ศ.2554 และตาราง 85 จะแสดงค่าตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ปี พ.ศ.2554 โดยที่ X Map, Y Map เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช ปี พ.ศ.2554 หรือ Base map และ X Cartogram, Y Cartogram เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ปี พ.ศ.2554 หรือเป็นพิกัดที่เราได้ทำเป็น Cartogram แล้วได้นำ X Map, Y Map, X Cartogram, Y Cartogram มาหาค่า Distance Error (ความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) ค่า Distance Error ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ปี พ.ศ.2554 แต่ละจุดนั้นมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงระยะนั้นน้อยมาก ค่าแต่ละจุดต่างกันน้อยมาก และมีค่า Average Distance Error: Xavg (ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเชิงระยะ) ที่ 0.00077 และมีค่า S.D of distance error (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) เท่ากับ 0.00000084 และค่า RMS เท่ากับ 0.00654307 ซึ่งหมายความว่าค่าแตกต่างกันไม่มากนัก ทำให้แผนที่คาร์โตแกรมไม่ได้เบี่ยงเบน บิดเบี้ยว ไปจากแผนที่ Base map มากนัก เนื่องจากปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่นำมาใช้ จะเป็นสาเหตุสำคัญของการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแผนที่เสมือน หากมีปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่ละเอียดถูกต้องมากขึ้น การนำเสนอในรูปร่างคาร์โตแกรมจะทำได้ดียิ่งขึ้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



ภาพ 50 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 20 Class ปี พ.ศ.2554

ตาราง 86 แสดงตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 20 Class ปี พ.ศ.2554

Point	X Map	X Cartogram	Y Map	Y Cartogram	Distance Error
1	99.17238	99.20011	17.09154	17.14523	0.00365
2	99.17166	99.19839	17.07459	17.12412	0.00317
3	99.20833	99.23513	17.03677	17.06608	0.00158
4	99.17373	99.19833	16.98855	16.97905	0.00070
5	99.13031	99.17589	17.17720	17.19895	0.00255
6	99.17051	99.19836	17.19990	17.20835	0.00085
7	99.20829	99.21710	17.22975	17.22244	0.00013
8	99.25235	99.23776	17.25972	17.23299	0.00093
9	99.28168	99.27479	17.32365	17.30949	0.00025
10	99.31849	99.29953	17.26049	17.25138	0.00044
11	99.32041	99.29264	17.21056	17.21201	0.00077
12	99.26355	99.24565	17.14105	17.17883	0.00175

13	99.22937	99.23187	17.18094	17.19571	0.00022
14	99.19792	99.21464	17.14841	17.18276	0.00146
15	99.11690	99.12787	16.97075	16.95566	0.00035
16	98.97018	98.95964	17.16501	17.17559	0.00022
17	99.03456	99.04475	17.16133	17.18511	0.00067
18	99.08082	99.10016	17.13181	17.16250	0.00132
19	99.06096	99.05183	16.96639	16.93961	0.00080
20	99.02265	99.00666	16.94933	16.93865	0.00037
21	98.98879	98.97414	16.94497	16.94173	0.00023
22	98.94246	98.93245	16.93229	16.93371	0.00010
23	98.92265	98.91172	16.97473	16.98249	0.00018
24	98.89388	98.88679	16.99436	17.00580	0.00018
25	98.85811	98.86052	17.03427	17.04706	0.00017
26	98.81067	98.81587	17.08097	17.08541	0.00005
27	98.84586	98.85500	17.10428	17.10603	0.00009
28	98.844561	98.84956	17.15703	17.15527	0.00003
29	98.87382	98.87517	17.16844	17.16518	0.00001
30	98.88776	98.88775	17.15831	17.15251	0.00003

Average Distance Error (Xavg)

0.00077

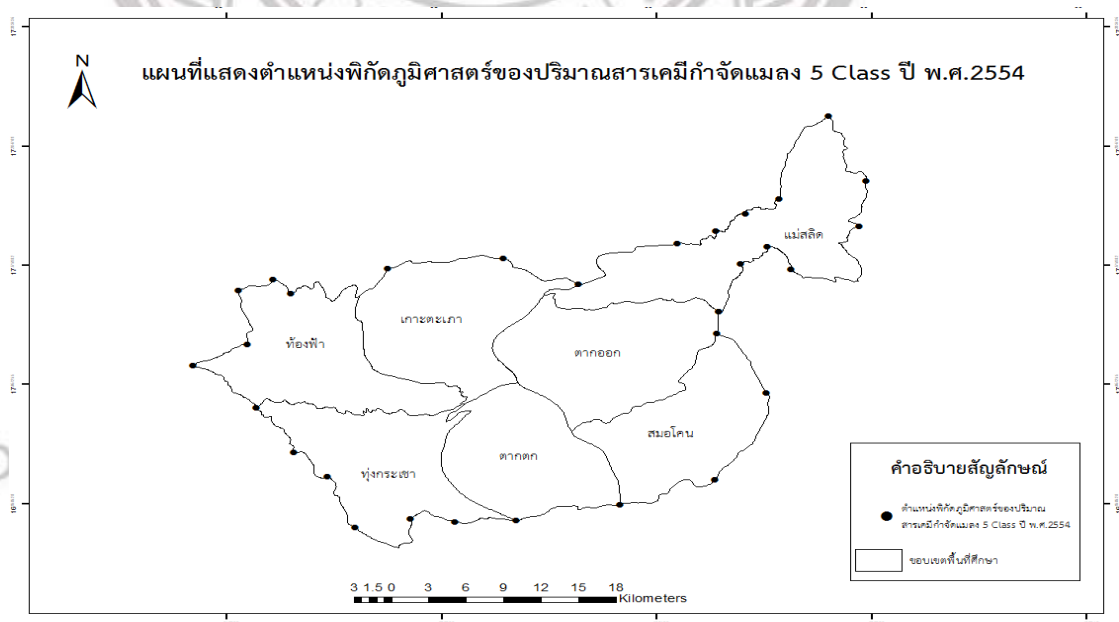
X	Xavg	X-Xavg	(X-Xavg) <sup>2</sup>	e <sub>1</sub>	e <sub>1</sub> <sup>2</sup>
0.00365	0.00077	0.00288	0.00000828	0.00365	0.00001333
0.00317	0.00077	0.00239	0.00000573	0.00317	0.00001003
0.00158	0.00077	0.00080	0.00000064	0.00158	0.00000249
0.00070	0.00077	-0.00008	0.00000001	0.00070	0.00000048
0.00255	0.00077	0.00178	0.00000315	0.00255	0.00000651
0.00085	0.00077	0.00007	0.00000001	0.00085	0.00000072
0.00013	0.00077	-0.00064	0.00000041	0.00013	0.00000002

0.00093	0.00077	0.00015	0.00000002	0.00093	0.00000086
0.00025	0.00077	-0.00053	0.00000028	0.00025	0.00000006
0.00044	0.00077	-0.00033	0.00000011	0.00044	0.00000020
0.00077	0.00077	0.00000	0.00000000	0.00077	0.00000060
0.00175	0.00077	0.00097	0.00000095	0.00175	0.00000305
0.00022	0.00077	-0.00055	0.00000030	0.00022	0.00000005
0.00146	0.00077	0.00068	0.00000047	0.00146	0.00000213
0.00035	0.00077	-0.00043	0.00000018	0.00035	0.00000012
0.00022	0.00077	-0.00055	0.00000030	0.00022	0.00000005
0.00067	0.00077	-0.00011	0.00000001	0.00067	0.00000045
0.00132	0.00077	0.00054	0.00000029	0.00132	0.00000173
0.00080	0.00077	0.00003	0.00000000	0.00080	0.00000064
0.00037	0.00077	-0.00040	0.00000016	0.00037	0.00000014
0.00023	0.00077	-0.00055	0.00000030	0.00023	0.00000005
0.00010	0.00077	-0.00067	0.00000045	0.00010	0.00000001
0.00018	0.00077	-0.00059	0.00000035	0.00018	0.00000003
0.00018	0.00077	-0.00059	0.00000035	0.00018	0.00000003
0.00017	0.00077	-0.00061	0.00000037	0.00017	0.00000003
0.00005	0.00077	-0.00073	0.00000053	0.00005	0.00000000
0.00009	0.00077	-0.00069	0.00000047	0.00009	0.00000001
0.00003	0.00077	-0.00075	0.00000056	0.00003	0.00000000
0.00001	0.00077	-0.00076	0.00000058	0.00001	0.00000000
0.00003	0.00077	-0.00074	0.00000055	0.00003	0.00000000
$\sum$		0.00002583	$\sum e_{n2}$		0.00004383
S.D of distance error		0.00000086	RMS		0.00662005

หมายเหตุ : สูตรการหา Distance Error = (X Map – X Cartogram)<sup>2</sup>+(Y Map – Y Cartogram)<sup>2</sup>

สูตรการหา Average Distance Errors (Xavg) = ( Sum Distance Error)/n

จากภาพ 50 เป็นภาพแผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 20 Class ปี พ.ศ.2554 และตาราง 86 จะแสดงค่าตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 20 Class ปี พ.ศ.2554 โดยที่ X Map, Y Map เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช ปี พ.ศ.2554 หรือ Base map และ X Cartogram, Y Cartogram เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 20 Class ปี พ.ศ.2554 หรือเป็นพิกัดที่เราได้ทำเป็น Cartogram แล้วได้นำ X Map, Y Map, X Cartogram, Y Cartogram มาหาค่า Distance Error (ความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) ค่า Distance Error ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 20 Class ปี พ.ศ.2554 แต่ละจุดนั้นมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงระยะนั้นน้อยมาก ค่าแต่ละจุดต่างกันน้อยมาก และมีค่า Average Distance Error: Xavg (ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเชิงระยะ) ที่ 0.00077 และมีค่า S.D of distance error (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) เท่ากับ 0.00000086 และค่า RMS เท่ากับ 0.00662005 ซึ่งหมายความว่าค่าแตกต่างกันไม่มากนัก ทำให้แผนที่คาร์โตแกรมไม่ได้เบี่ยงเบน บิดเบี้ยว ไปจากแผนที่ Base map มากนัก เนื่องจากปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่นำมาใช้ จะเป็นสาเหตุสำคัญของการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแผนที่เสมือน หากมีปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่ละเอียดถูกต้องมากขึ้น การนำเสนอในรูปร่างคาร์โตแกรมจะทำได้ดียิ่งขึ้น



ภาพ 51 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ปี พ.ศ.2554



ตาราง 87 แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ปี พ.ศ.2554

Point	X Map	X Cartogram	Y Map	Y Cartogram	Distance Error
1	99.17238	99.19681	17.09154	17.13373	0.00238
2	99.17166	99.19575	17.07459	17.11349	0.00209
3	99.20833	99.23123	17.03677	17.05959	0.00105
4	99.17373	99.19440	16.98855	16.98015	0.00050
5	99.13031	99.16726	17.17720	17.19598	0.00172
6	99.17051	99.19485	17.19990	17.20703	0.00064
7	99.20829	99.21613	17.22975	17.22310	0.00011
8	99.25235	99.24068	17.25972	17.23696	0.00065
9	99.28168	99.27618	17.32365	17.31220	0.00016
10	99.31849	99.30338	17.26049	17.25295	0.00029
11	99.32041	99.29833	17.21056	17.21140	0.00049
12	99.26355	99.24963	17.14105	17.17211	0.00116
13	99.22937	99.23244	17.18094	17.19284	0.00015
14	99.19792	99.21316	17.14841	17.17748	0.00108
15	99.11690	99.12539	16.97075	16.95710	0.00026
16	98.97018	98.95814	17.16501	17.17280	0.00021
17	99.03456	99.04141	17.16133	17.18264	0.00050
18	99.08082	99.09577	17.13181	17.15894	0.00096
19	99.06096	99.05088	16.96639	16.94280	0.00066
20	99.02265	99.00646	16.94933	16.94132	0.00033
21	98.98879	98.97428	16.94497	16.94462	0.00021
22	98.94246	98.93406	16.93229	16.93629	0.00009
23	98.92265	98.91459	16.97473	16.98290	0.00013
24	98.89388	98.88972	16.99436	17.00521	0.00014
25	98.85811	98.86258	17.03427	17.04610	0.00016

26	98.81067	98.81714	17.08097	17.08418	0.00005
27	98.84586	98.85632	17.10428	17.10405	0.00011
28	98.84456	98.84991	17.15703	17.15329	0.00004
29	98.87382	98.87516	17.16844	17.16291	0.00003
30	98.88776	98.88776	17.15831	17.14988	0.00007

Average Distance Error (Xang)					0.00055
-------------------------------	--	--	--	--	---------

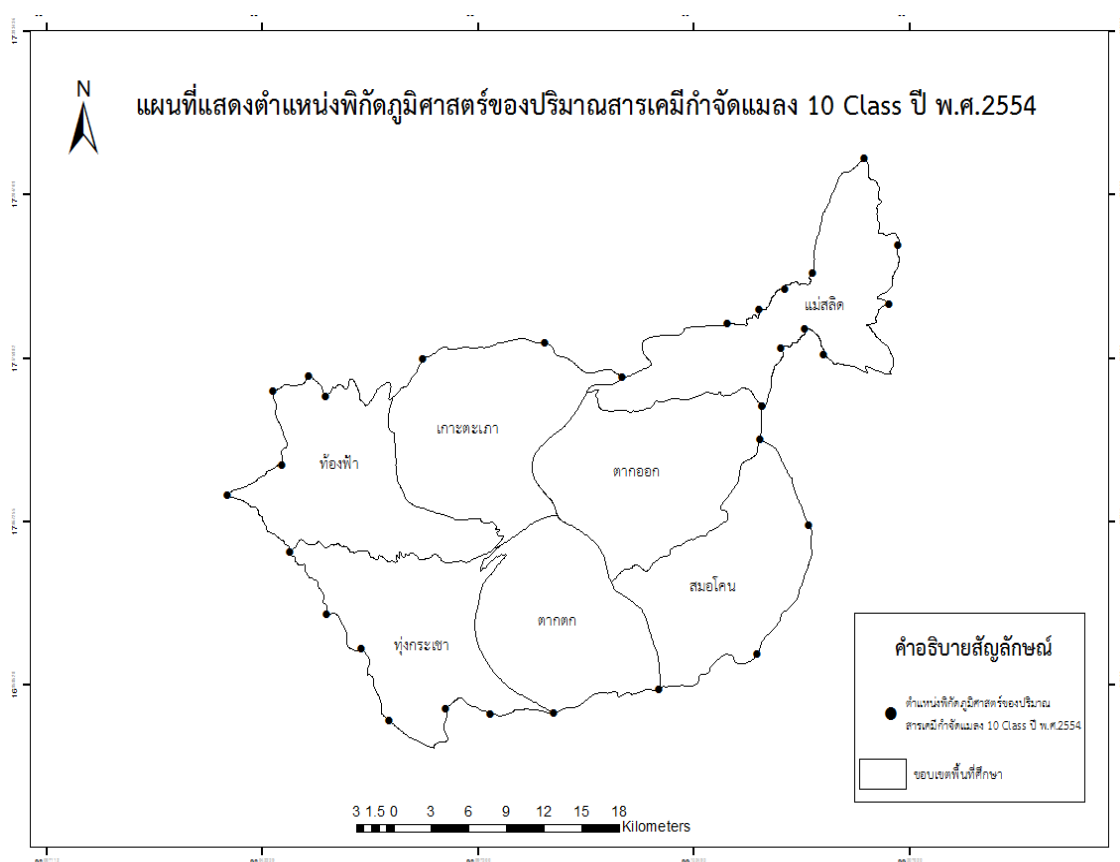
X	Xavg	X-Xavg	(X-Xavg) <sup>2</sup>	e <sub>1</sub>	e <sub>1</sub> <sup>2</sup>
0.00238	0.00055	0.00183	0.00000335	0.00238	0.00000565
0.00209	0.00055	0.00155	0.00000239	0.00209	0.00000438
0.00105	0.00055	0.00050	0.00000025	0.00105	0.00000109
0.00050	0.00055	-0.00005	0.00000000	0.00050	0.00000025
0.00172	0.00055	0.00117	0.00000137	0.00172	0.00000295
0.00064	0.00055	0.00010	0.00000001	0.00064	0.00000041
0.00011	0.00055	-0.00044	0.00000019	0.00011	0.00000001
0.00065	0.00055	0.00011	0.00000001	0.00065	0.00000043
0.00016	0.00055	-0.00039	0.00000015	0.00016	0.00000003
0.00029	0.00055	-0.00026	0.00000007	0.00029	0.00000008
0.00049	0.00055	-0.00006	0.00000000	0.00049	0.00000024
0.00116	0.00055	0.00061	0.00000037	0.00116	0.00000134
0.00015	0.00055	-0.00040	0.00000016	0.00015	0.00000002
0.00108	0.00055	0.00053	0.00000028	0.00108	0.00000116
0.00026	0.00055	-0.00029	0.00000008	0.00026	0.00000007
0.00021	0.00055	-0.00034	0.00000012	0.00021	0.00000004
0.00050	0.00055	-0.00005	0.00000000	0.00050	0.00000025
0.00096	0.00055	0.00041	0.00000017	0.00096	0.00000092
0.00066	0.00055	0.00011	0.00000001	0.00066	0.00000043
0.00033	0.00055	-0.00022	0.00000005	0.00033	0.00000011

0.00021	0.00055	-0.00034	0.00000011	0.00021	0.00000004
0.00009	0.00055	-0.00046	0.00000021	0.00009	0.00000001
0.00013	0.00055	-0.00041	0.00000017	0.00013	0.00000002
0.00014	0.00055	-0.00041	0.00000017	0.00014	0.00000002
0.00016	0.00055	-0.00039	0.00000015	0.00016	0.00000003
0.00005	0.00055	-0.00049	0.00000024	0.00005	0.00000000
0.00011	0.00055	-0.00044	0.00000019	0.00011	0.00000001
0.00004	0.00055	-0.00050	0.00000025	0.00004	0.00000000
0.00003	0.00055	-0.00051	0.00000026	0.00003	0.00000000
0.00007	0.00055	-0.00048	0.00000023	0.00007	0.00000001
$\Sigma$		0.00001104		$\Sigma e_{n2}$	0.00002000
S.D of distance error		0.00000037		RMS	0.00447259

หมายเหตุ : สูตรการหา Distance Error =  $(X \text{ Map} - X \text{ Cartogram})^2 + (Y \text{ Map} - Y \text{ Cartogram})^2$

สูตรการหา Average Distance Errors (Xavg) = ( Sum Distance Error)/n

จากภาพ 51 เป็นภาพแผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ปี พ.ศ.2554 และตาราง 87 จะแสดงค่าตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ปี พ.ศ.2554 โดยที่ X Map, Y Map เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง ปี พ.ศ.2554 หรือ Base map และ X Cartogram, Y Cartogram เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ปี พ.ศ.2554 หรือเป็นพิกัดที่เราได้ทำเป็น Cartogram แล้วได้นำ X Map, Y Map, X Cartogram, Y Cartogram มาหาค่า Distance Error (ความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) ค่า Distance Error ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ปี พ.ศ.2554 แต่ละจุดนั้นมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงระยะนั้นน้อยมาก ค่าแต่ละจุดต่างกันน้อยมาก และมีค่า Average Distance Error: Xavg (ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเชิงระยะ) ที่ 0.00055 และมีค่า S.D of distance error (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) เท่ากับ 0.00000037 และค่า RMS เท่ากับ 0.00447259 ซึ่งหมายความว่ามีความแตกต่างกันไม่มากนัก ทำให้แผนที่คาร์โตแกรมไม่ได้เบี่ยงเบน บิดเบี้ยว ไปจากแผนที่ Base map มากนัก เนื่องจากปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่น่ามาใช้ จะเป็นสาเหตุสำคัญของการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแผนที่เสมือน หากมีปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่ละเอียดถูกต้องมากขึ้น การนำเสนอในรูปร่างคาร์โตแกรมจะทำได้ดียิ่งขึ้น



ภาพ 52 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ปี พ.ศ.2554

ตาราง 88 แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ปี พ.ศ.2554

Point	X Map	X Cartogram	Y Map	Y Cartogram	Distance Error
1	99.17238	99.20135	17.09154	17.14427	0.00362
2	99.17166	99.19976	17.07459	17.12232	0.00307
3	99.20833	99.23479	17.03677	17.06483	0.00149
4	99.17373	99.19777	16.98855	16.97932	0.00066
5	99.13031	99.17677	17.17720	17.19927	0.00265
6	99.17051	99.19894	17.19990	17.20843	0.00088
7	99.20829	99.21751	17.22975	17.22237	0.00014
8	99.25235	99.23798	17.25972	17.23281	0.00093
9	99.28168	99.27491	17.32365	17.30941	0.00025

10	99.31849	99.29959	17.26049	17.25122	0.00044
11	99.32041	99.29266	17.21056	17.21184	0.00077
12	99.26355	99.24594	17.14105	17.17872	0.00173
13	99.22937	99.23229	17.18094	17.19561	0.00022
14	99.19792	99.21531	17.14841	17.18270	0.00148
15	99.11690	99.12747	16.97075	16.95563	0.00034
16	98.97018	98.95733	17.16501	17.17601	0.00029
17	99.03456	99.04506	17.16133	17.18670	0.00075
18	99.08082	99.10103	17.13181	17.16361	0.00142
19	99.06096	99.05121	16.96639	16.93986	0.00080
20	99.02265	99.00580	16.94933	16.93924	0.00039
21	98.98879	98.97344	16.94497	16.94284	0.00024
22	98.94246	98.93278	16.93229	16.93493	0.00010
23	98.92265	98.91205	16.97473	16.98277	0.00018
24	98.89388	98.88778	16.99436	17.00580	0.00017
25	98.85811	98.86151	17.03427	17.04712	0.00018
26	98.81067	98.81656	17.08097	17.08490	0.00005
27	98.84586	98.85580	17.10428	17.10491	0.00010
28	98.84456	98.84948	17.15703	17.15420	0.00003
29	98.87382	98.87462	17.16844	17.16399	0.00002
30	98.88776	98.88699	17.15831	17.15090	0.00006
Average Distance Error (Xavg)					0.00078

X	Xavg	X-Xavg	(X-Xavg) <sup>2</sup>	e <sub>1</sub>	e <sub>1</sub> <sup>2</sup>
0.00362	0.00078	0.00284	0.00000806	0.00362	0.00001310
0.00307	0.00078	0.00229	0.00000523	0.00307	0.00000941
0.00149	0.00078	0.00071	0.00000050	0.00149	0.00000221
0.00066	0.00078	-0.00012	0.00000001	0.00066	0.00000044



---

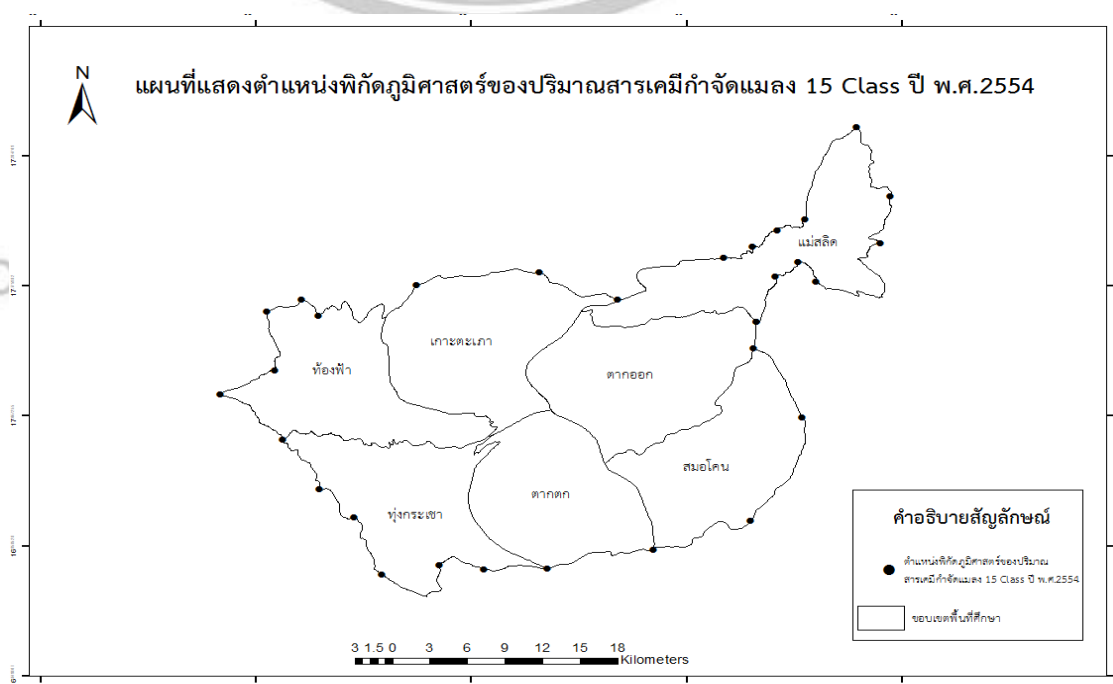
0.00265	0.00078	0.00186	0.00000348	0.00265	0.00000700
0.00088	0.00078	0.00010	0.00000001	0.00088	0.00000078
0.00014	0.00078	-0.00064	0.00000041	0.00014	0.00000002
0.00093	0.00078	0.00015	0.00000002	0.00093	0.00000087
0.00025	0.00078	-0.00053	0.00000028	0.00025	0.00000006
0.00044	0.00078	-0.00034	0.00000011	0.00044	0.00000020
0.00077	0.00078	-0.00001	0.00000000	0.00077	0.00000060
0.00173	0.00078	0.00095	0.00000090	0.00173	0.00000299
0.00022	0.00078	-0.00056	0.00000031	0.00022	0.00000005
0.00148	0.00078	0.00070	0.00000049	0.00148	0.00000219
0.00034	0.00078	-0.00044	0.00000019	0.00034	0.00000012
0.00029	0.00078	-0.00050	0.00000025	0.00029	0.00000008
0.00075	0.00078	-0.00003	0.00000000	0.00075	0.00000057
0.00142	0.00078	0.00064	0.00000041	0.00142	0.00000202
0.00080	0.00078	0.00002	0.00000000	0.00080	0.00000064
0.00039	0.00078	-0.00040	0.00000016	0.00039	0.00000015
0.00024	0.00078	-0.00054	0.00000029	0.00024	0.00000006
0.00010	0.00078	-0.00068	0.00000046	0.00010	0.00000001
0.00018	0.00078	-0.00060	0.00000036	0.00018	0.00000003
0.00017	0.00078	-0.00061	0.00000038	0.00017	0.00000003
0.00018	0.00078	-0.00060	0.00000037	0.00018	0.00000003
0.00005	0.00078	-0.00073	0.00000053	0.00005	0.00000000
0.00010	0.00078	-0.00068	0.00000047	0.00010	0.00000001
0.00003	0.00078	-0.00075	0.00000056	0.00003	0.00000000
0.00002	0.00078	-0.00076	0.00000058	0.00002	0.00000000
0.00006	0.00078	-0.00073	0.00000053	0.00006	0.00000000

---

$\Sigma$	0.00002534	$\Sigma e_{n2}$	0.00004365
S.D of distance error	0.00000084	RMS	0.00660680

หมายเหตุ : สูตรการหา Distance Error =  $(X \text{ Map} - X \text{ Cartogram})^2 + (Y \text{ Map} - Y \text{ Cartogram})^2$   
 สูตรการหา Average Distance Errors (Xavg) = ( Sum Distance Error)/n

จากภาพ 52 เป็นภาพแผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ปี พ.ศ.2554 และตาราง 88 จะแสดงค่าตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ปี พ.ศ.2554 โดยที่ X Map, Y Map เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง ปี พ.ศ.2554 หรือ Base map และ X Cartogram, Y Cartogram เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ปี พ.ศ.2554 หรือเป็นพิกัดที่เราได้ทำเป็น Cartogram แล้วได้นำ X Map, Y Map, X Cartogram, Y Cartogram มาหาค่า Distance Error (ความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) ค่า Distance Error ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ปี พ.ศ.2554 แต่ละจุดนั้นมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงระยะนั้นน้อยมาก ค่าแต่ละจุดต่างกันน้อยมาก และมีค่า Average Distance Error: Xavg (ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเชิงระยะ) ที่ 0.00078 และมีค่า S.D of distance error (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) เท่ากับ 0.00000084 และค่า RMS เท่ากับ 0.00660680 ซึ่งหมายความว่าค่าแตกต่างกันไม่มากนัก ทำให้แผนที่คาร์โตแกรมไม่ได้เบี่ยงเบน บิดเบี้ยว ไปจากแผนที่ Base map มากนัก เนื่องจากปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่นำมาใช้ จะเป็นสาเหตุสำคัญของการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแผนที่เสมือน หากมีปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่ละเอียดถูกต้องมากขึ้น การนำเสนอในรูปร่างคาร์โตแกรมจะทำได้ดียิ่งขึ้น



ภาพ 53 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ปี พ.ศ.2554

ตาราง 89 แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ปี พ.ศ.2554

Point	x Map	X Cartogram	Y Map	Y Cartogram	Distance Error
1	99.17238	99.20218	17.09154	17.14634	0.00389
2	99.17166	99.20048	17.07459	17.12397	0.00327
3	99.20833	99.23536	17.03677	17.06578	0.00157
4	99.17373	99.19833	16.98855	16.97924	0.00069
5	99.13031	99.17849	17.17720	17.19985	0.00283
6	99.17051	99.19966	17.19990	17.20868	0.00093
7	99.20829	99.21776	17.22975	17.22224	0.00015
8	99.25235	99.23748	17.25972	17.23209	0.00098
9	99.28168	99.27466	17.32365	17.30886	0.00027
10	99.31849	99.29885	17.26049	17.25088	0.00048
11	99.32041	99.29153	17.21056	17.21192	0.00084
12	99.26355	99.24518	17.14105	17.17993	0.00185
13	99.22937	99.23221	17.18094	17.19613	0.00024
14	99.19792	99.21567	17.14841	17.18364	0.00156
15	99.11690	99.12785	16.97075	16.95545	0.00035
16	98.97018	98.95740	17.16501	17.17667	0.00030
17	99.03456	99.04583	17.16133	17.18738	0.00081
18	99.08082	99.10208	17.13181	17.16444	0.00152
19	99.06096	99.05142	16.96639	16.93946	0.00082
20	99.02265	99.00590	16.94933	16.93886	0.00039
21	98.98879	98.97349	16.94497	16.94240	0.00024
22	98.94246	98.93264	16.93229	16.93454	0.00010
23	98.92265	98.91227	16.97473	16.98260	0.00017
24	98.89388	98.88739	16.99436	17.00575	0.00017
25	98.85811	98.86115	17.03427	17.04713	0.00017

26	98.81067	98.81629	17.08097	17.08503	0.00005
27	98.84586	98.85546	17.10428	17.10517	0.00009
28	98.84456	98.84931	17.15703	17.15453	0.00003
29	98.87382	98.87450	17.16844	17.16440	0.00002
30	98.88776	98.88684	17.15831	17.15138	0.00005

Average Distance Error (Xavg)					0.00083
-------------------------------	--	--	--	--	---------

X	Xavg	X-Xavg	(X-Xavg) <sup>2</sup>	e <sub>1</sub>	e <sub>1</sub> <sup>2</sup>
0.00389	0.00083	0.00306	0.00000939	0.00389	0.00001514
0.00327	0.00083	0.00244	0.00000596	0.00327	0.00001069
0.00157	0.00083	0.00074	0.00000055	0.00157	0.00000247
0.00069	0.00083	-0.00014	0.00000002	0.00069	0.00000048
0.00283	0.00083	0.00201	0.00000403	0.00283	0.00000803
0.00093	0.00083	0.00010	0.00000001	0.00093	0.00000086
0.00015	0.00083	-0.00068	0.00000046	0.00015	0.00000002
0.00098	0.00083	0.00016	0.00000002	0.00098	0.00000097
0.00027	0.00083	-0.00056	0.00000031	0.00027	0.00000007
0.00048	0.00083	-0.00035	0.00000012	0.00048	0.00000023
0.00084	0.00083	0.00001	0.00000000	0.00084	0.00000070
0.00185	0.00083	0.00102	0.00000104	0.00185	0.00000342
0.00024	0.00083	-0.00059	0.00000035	0.00024	0.00000006
0.00156	0.00083	0.00073	0.00000053	0.00156	0.00000242
0.00035	0.00083	-0.00047	0.00000022	0.00035	0.00000013
0.00030	0.00083	-0.00053	0.00000028	0.00030	0.00000009
0.00081	0.00083	-0.00002	0.00000000	0.00081	0.00000065
0.00152	0.00083	0.00069	0.00000048	0.00152	0.00000230
0.00082	0.00083	-0.00001	0.00000000	0.00082	0.00000067

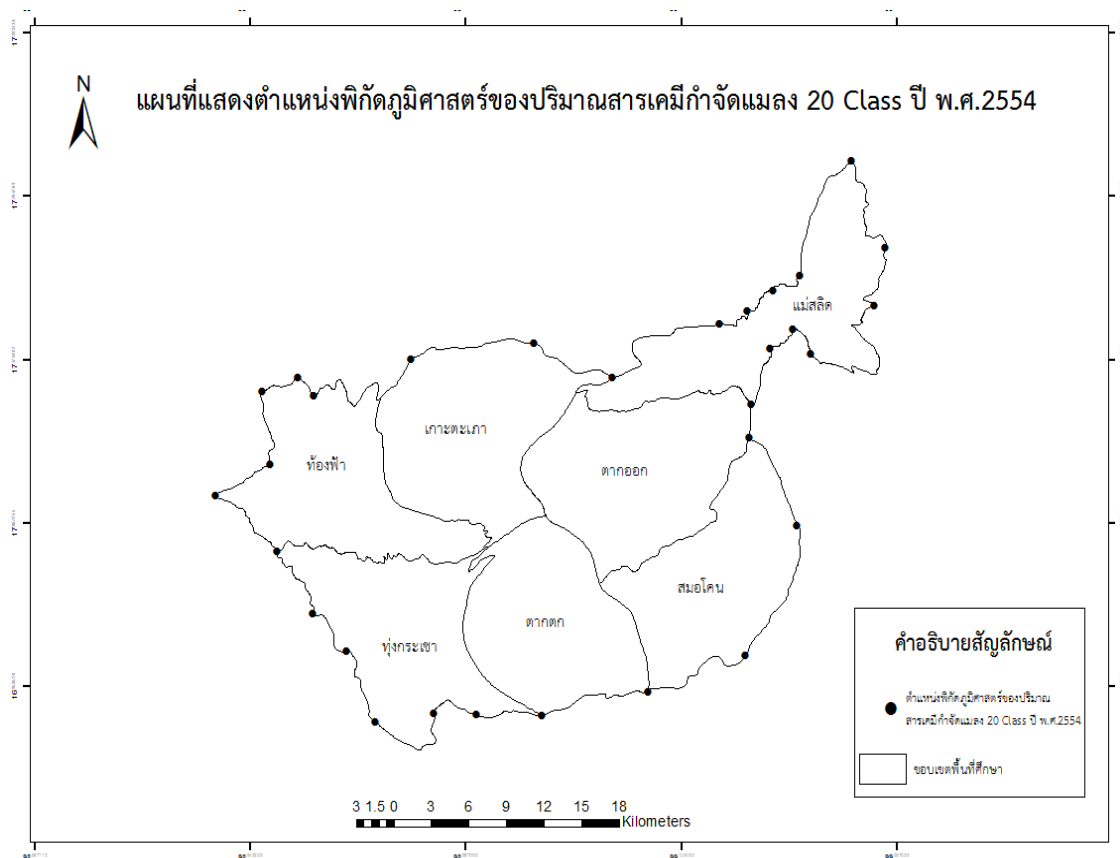
0.00039	0.00083	-0.00044	0.00000019	0.00039	0.00000015
0.00024	0.00083	-0.00059	0.00000034	0.00024	0.00000006
0.00010	0.00083	-0.00073	0.00000053	0.00010	0.00000001
0.00017	0.00083	-0.00066	0.00000043	0.00017	0.00000003
0.00017	0.00083	-0.00066	0.00000043	0.00017	0.00000003
0.00017	0.00083	-0.00065	0.00000043	0.00017	0.00000003
0.00005	0.00083	-0.00078	0.00000061	0.00005	0.00000000
0.00009	0.00083	-0.00073	0.00000054	0.00009	0.00000001
0.00003	0.00083	-0.00080	0.00000064	0.00003	0.00000000
0.00002	0.00083	-0.00081	0.00000066	0.00002	0.00000000
0.00005	0.00083	-0.00078	0.00000061	0.00005	0.00000000
$\Sigma$		0.00002918		$\Sigma e_{n2}$	0.00004971
S.D of distance error		0.00000097		RMS	0.00705065

หมายเหตุ : สูตรการหา Distance Error =  $(X \text{ Map} - X \text{ Cartogram})^2 + (Y \text{ Map} - Y \text{ Cartogram})^2$   
สูตรการหา Average Distance Errors (Xavg) = ( Sum Distance Error)/n

จากภาพ 53 เป็นภาพแผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ปี พ.ศ.2554 และตาราง 89 จะแสดงค่าตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ปี พ.ศ.2554 โดยที่ X Map, Y Map เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง ปี พ.ศ.2554 หรือ Base map และ X Cartogram, Y Cartogram เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ปี พ.ศ.2554 หรือเป็นพิกัดที่เราได้ทำเป็น Cartogram แล้วได้นำ X Map, Y Map, X Cartogram, Y Cartogram มาหาค่า Distance Error (ความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) ค่า Distance Error ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ปี พ.ศ.2554 แต่ละจุดนั้นมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงระยะนั้นน้อยมาก ค่าแต่ละจุดต่างกันน้อยมาก และมีค่า Average Distance Error: Xavg (ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเชิงระยะ) ที่ 0.00083 และมีค่า S.D of distance error (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) เท่ากับ 0.00000097 และค่า RMS เท่ากับ 0.00705065 ซึ่งหมายความว่าค่าแตกต่างกันไม่มากนัก ทำให้แผนที่คาร์โตแกรมไม่ได้เบี่ยงเบน บิดเบี้ยว ไปจากแผนที่ Base map มากนัก เนื่องจากปริมาณและ



สัดส่วนของข้อมูลที่นำมาใช้ จะเป็นสาเหตุสำคัญของการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแผนที่เสมือน หากมีปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่ละเอียดถูกต้องมากขึ้น การนำเสนอในรูปร่างคาร์โตแกรมจะทำได้ดียิ่งขึ้น



ภาพ 54 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ปี พ.ศ.2554

ตาราง 90 แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ปี พ.ศ.2554

Point	X Map	X Cartogram	Y Map	Y Cartogram	Distance Error
1	99.17238	99.20234	17.09154	17.14674	0.00394
2	99.17166	99.20062	17.07459	17.12429	0.00331
3	99.20833	99.23547	17.03677	17.06595	0.00159
4	99.17373	99.19843	16.98855	16.97924	0.00070
5	99.13031	99.17941	17.17720	17.20014	0.00294
6	99.17051	99.19979	17.19990	17.20873	0.00094
7	99.20829	99.21780	17.22975	17.22222	0.00015

8	99.25235	99.23739	17.25972	17.23195	0.00099
9	99.28168	99.27461	17.32365	17.30875	0.00027
10	99.31849	99.2987	17.26049	17.25082	0.00049
11	99.32041	99.29131	17.21056	17.21194	0.00085
12	99.26355	99.24505	17.14105	17.18016	0.00187
13	99.22937	99.23220	17.18094	17.19623	0.00024
14	99.19792	99.21574	17.14841	17.18382	0.00157
15	99.11690	99.12793	16.97075	16.95542	0.00036
16	98.97018	98.95744	17.16501	17.17680	0.00030
17	99.03456	99.04598	17.16133	17.18751	0.00082
18	99.08082	99.10228	17.13181	17.16460	0.00154
19	99.06096	99.05147	16.96639	16.93939	0.00082
20	99.02265	99.00436	16.94933	16.93987	0.00042
21	98.98879	98.97387	16.94497	16.94084	0.00024
22	98.94246	98.93145	16.93229	16.93533	0.00013
23	98.92265	98.91109	16.97473	16.98221	0.00019
24	98.89388	98.88666	16.99436	17.00687	0.00021
25	98.85811	98.86070	17.03427	17.04839	0.00021
26	98.81067	98.81691	17.08097	17.08611	0.00007
27	98.84586	98.85579	17.10428	17.10622	0.00010
28	98.84456	98.85028	17.15703	17.15538	0.00004
29	98.87382	98.87570	17.16844	17.16450	0.00002
30	98.88776	98.88770	17.15831	17.15236	0.00004
Average Distance Error (Xavg)					0.00084
X	Xavg	X-Xavg	$(X-Xavg)^2$	$e_1$	$e_1^2$
0.00394	0.00084	0.00310	0.00000961	0.00394	0.00001556

---

0.00331	0.00084	0.00246	0.00000607	0.00331	0.00001095
0.00159	0.00084	0.00074	0.00000055	0.00159	0.00000252
0.00070	0.00084	-0.00015	0.00000002	0.00070	0.00000049
0.00294	0.00084	0.00209	0.00000438	0.00294	0.00000863
0.00094	0.00084	0.00009	0.00000001	0.00094	0.00000087
0.00015	0.00084	-0.00070	0.00000049	0.00015	0.00000002
0.00099	0.00084	0.00015	0.00000002	0.00099	0.00000099
0.00027	0.00084	-0.00057	0.00000033	0.00027	0.00000007
0.00049	0.00084	-0.00036	0.00000013	0.00049	0.00000024
0.00085	0.00084	0.00000	0.00000000	0.00085	0.00000072
0.00187	0.00084	0.00103	0.00000106	0.00187	0.00000350
0.00024	0.00084	-0.00060	0.00000036	0.00024	0.00000006
0.00157	0.00084	0.00073	0.00000053	0.00157	0.00000247
0.00036	0.00084	-0.00049	0.00000024	0.00036	0.00000013
0.00030	0.00084	-0.00054	0.00000029	0.00030	0.00000009
0.00082	0.00084	-0.00003	0.00000000	0.00082	0.00000067
0.00154	0.00084	0.00069	0.00000048	0.00154	0.00000236
0.00082	0.00084	-0.00003	0.00000000	0.00082	0.00000067
0.00042	0.00084	-0.00042	0.00000018	0.00042	0.00000018
0.00024	0.00084	-0.00060	0.00000037	0.00024	0.00000006
0.00013	0.00084	-0.00071	0.00000051	0.00013	0.00000002
0.00019	0.00084	-0.00065	0.00000043	0.00019	0.00000004
0.00021	0.00084	-0.00064	0.00000040	0.00021	0.00000004
0.00021	0.00084	-0.00064	0.00000041	0.00021	0.00000004
0.00007	0.00084	-0.00078	0.00000061	0.00007	0.00000000
0.00010	0.00084	-0.00074	0.00000055	0.00010	0.00000001
0.00004	0.00084	-0.00081	0.00000065	0.00004	0.00000000

---

0.00002	0.00084	-0.00083	0.00000068	0.00002	0.00000000
0.00004	0.00084	-0.00081	0.00000065	0.00004	0.00000000
$\sum$	0.00003001		$\sum e_{n2}$	0.00005140	
S.D of distance error	0.00000100		RMS	0.00716911	

หมายเหตุ : สูตรการหา Distance Error =  $(X \text{ Map} - X \text{ Cartogram})^2 + (Y \text{ Map} - Y \text{ Cartogram})^2$

สูตรการหา Average Distance Errors (Xavg) = ( Sum Distance Error)/n

จากภาพ 54 เป็นภาพแผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ปี พ.ศ.2554 และตาราง 90 จะแสดงค่าตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ปี พ.ศ.2554 โดยที่ X Map, Y Map เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง ปี พ.ศ.2554 หรือ Base map และ X Cartogram, Y Cartogram เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ปี พ.ศ.2554 หรือเป็นพิกัดที่เราได้ทำเป็น Cartogram แล้วได้นำ X Map, Y Map, X Cartogram, Y Cartogram มาหาค่า Distance Error (ความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) ค่า Distance Error ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ปี พ.ศ.2554 แต่ละจุดนั้นมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงระยะนั้นน้อยมาก ค่าแต่ละจุดต่างกันน้อยมาก และมีค่า Average Distance Error: Xavg (ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเชิงระยะ) ที่ 0.00084 และมีค่า S.D of distance error (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) เท่ากับ 0.00000100 และค่า RMS เท่ากับ 0.00716911 ซึ่งหมายความว่าค่าแตกต่างกันไม่มากนัก ทำให้แผนที่คาร์โตแกรมไม่ได้เบี่ยงเบน บิดเบี้ยว ไปจากแผนที่ Base map มากนัก เนื่องจากปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่นำมาใช้ จะเป็นสาเหตุสำคัญของการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแผนที่เสมือน หากมีปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่ละเอียดถูกต้องมากขึ้น การนำเสนอในรูปร่างคาร์โตแกรมจะทำได้ดียิ่งขึ้น

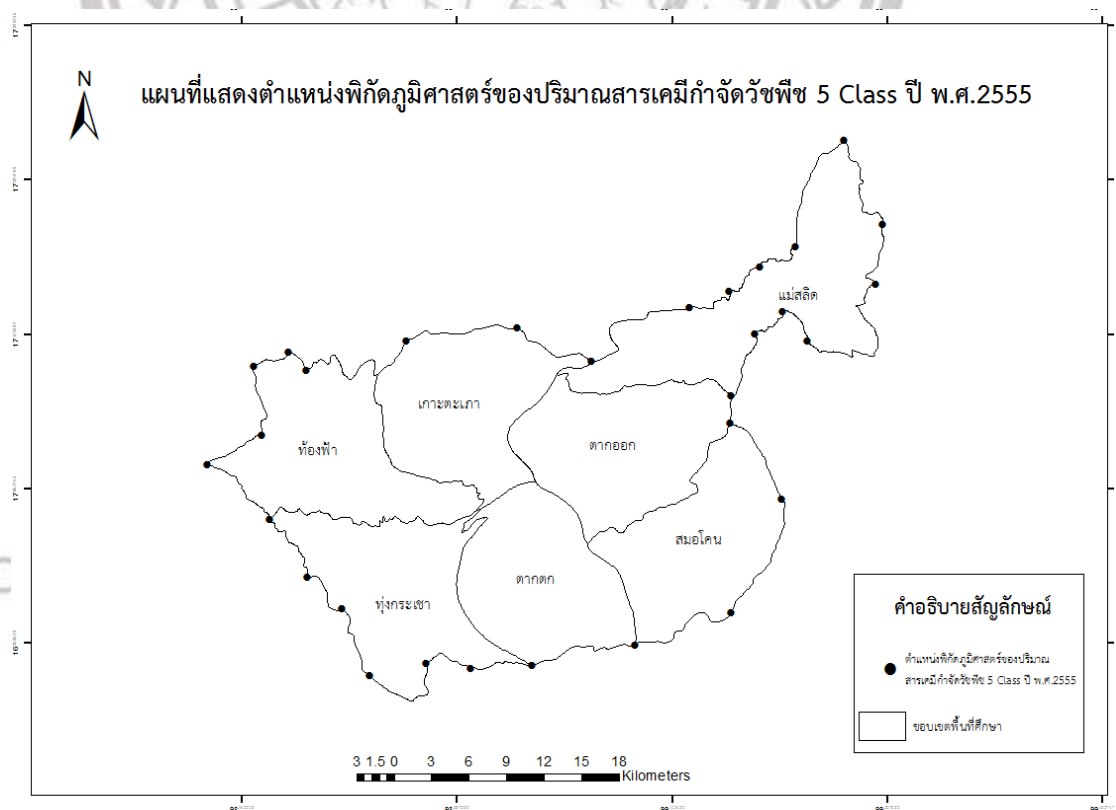


ภาพ 55 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปี พ.ศ.2555  
ตาราง 91 แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปี พ.ศ.2555

Point	X Map	Y Map	Point	X Map	Y Map
1	99.17238	17.09154	16	98.97054	17.16501
2	99.17166	17.07459	17	99.03456	17.16133
3	99.20833	17.03677	18	99.08082	17.13181
4	99.17373	16.98855	19	99.06096	16.96610
5	99.13031	17.17720	20	99.02265	16.94933
6	99.17051	17.19990	21	98.98879	16.94497
7	99.20829	17.22975	22	98.94246	16.93229
8	99.25235	17.25972	23	98.92265	16.97473
9	99.28168	17.32365	24	98.89388	16.99478
10	99.31849	17.26049	25	98.85811	17.03427

11	99.32041	17.21056	26	98.81067	17.08097
12	99.26355	17.14105	27	98.84586	17.10428
13	99.22937	17.18094	28	98.88776	17.15831
14	99.19792	17.14841	29	98.84561	17.15703
15	99.11690	16.97075	30	98.87382	17.16844

จากภาพ 55 เป็นภาพแผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปี พ.ศ.2555 และตาราง 91 จะแสดงค่าตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปี พ.ศ.2555 จะเป็นค่าพิกัดก่อนที่เราจะเริ่มทำการวิเคราะห์โดยจุดพิกัดทั้ง 30 จุดในภาพ และใน ตาราง 91 จะแสดงตำแหน่งเดียวกันกับที่ทำวิเคราะห์แล้วในแต่ละ Class แต่เมื่อทำการวิเคราะห์ ค่าพิกัดจะต่างไปจากแผนที่เดิม(Base Map) ในแต่ละตำแหน่งแต่ละ Class



ภาพ 56 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ปี พ.ศ.2555



ตาราง 92 แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ปี พ.ศ.2555

Point	X Map	X Cartogram	Y Map	Y Cartogram	Distance Error
1	99.17238	99.19475	17.09154	17.13311	0.00223
2	99.17166	99.19371	17.07459	17.11386	0.00203
3	99.20833	99.23109	17.03677	17.06000	0.00106
4	99.17373	99.19449	16.98855	16.97988	0.00051
5	99.13031	99.16485	17.17720	17.19512	0.00151
6	99.17051	99.19357	17.19990	17.20675	0.00058
7	99.20829	99.21550	17.22975	17.22333	0.00009
8	99.25235	99.24089	17.25972	17.23786	0.00061
9	99.28168	99.27624	17.32365	17.31271	0.00015
10	99.31849	99.30387	17.26049	17.25337	0.00026
11	99.32041	99.29913	17.21056	17.21152	0.00045
12	99.26355	99.24994	17.14105	17.17126	0.00110
13	99.22937	99.23200	17.18094	17.19256	0.00014
14	99.19792	99.21210	17.14841	17.17676	0.00100
15	99.11690	99.12541	16.97075	16.95727	0.00025
16	98.97054	98.96009	17.16501	17.17186	0.00016
17	99.03456	99.04056	17.16133	17.18053	0.00040
18	99.08082	99.09422	17.13181	17.15717	0.00082
19	99.06096	99.05123	16.96610	16.94284	0.00064
20	99.02265	99.00710	16.94933	16.94109	0.00031
21	98.98879	98.97483	16.94497	16.94399	0.00020
22	98.94246	98.93384	16.93229	16.93550	0.00008
23	98.92265	98.91403	16.97473	16.98282	0.00014
24	98.89388	98.88914	16.99478	17.00528	0.00013
25	98.85811	98.86200	17.03427	17.04607	0.00015

26	98.81067	98.81676	17.08097	17.08452	0.00005
27	98.84586	98.85591	17.10428	17.10481	0.00010
28	98.88776	98.85012	17.15831	17.15394	0.00144
29	98.84561	98.87573	17.15703	17.16359	0.00095
30	98.87382	98.88852	17.16844	17.15085	0.00053

Average Distance Error (Xavg)

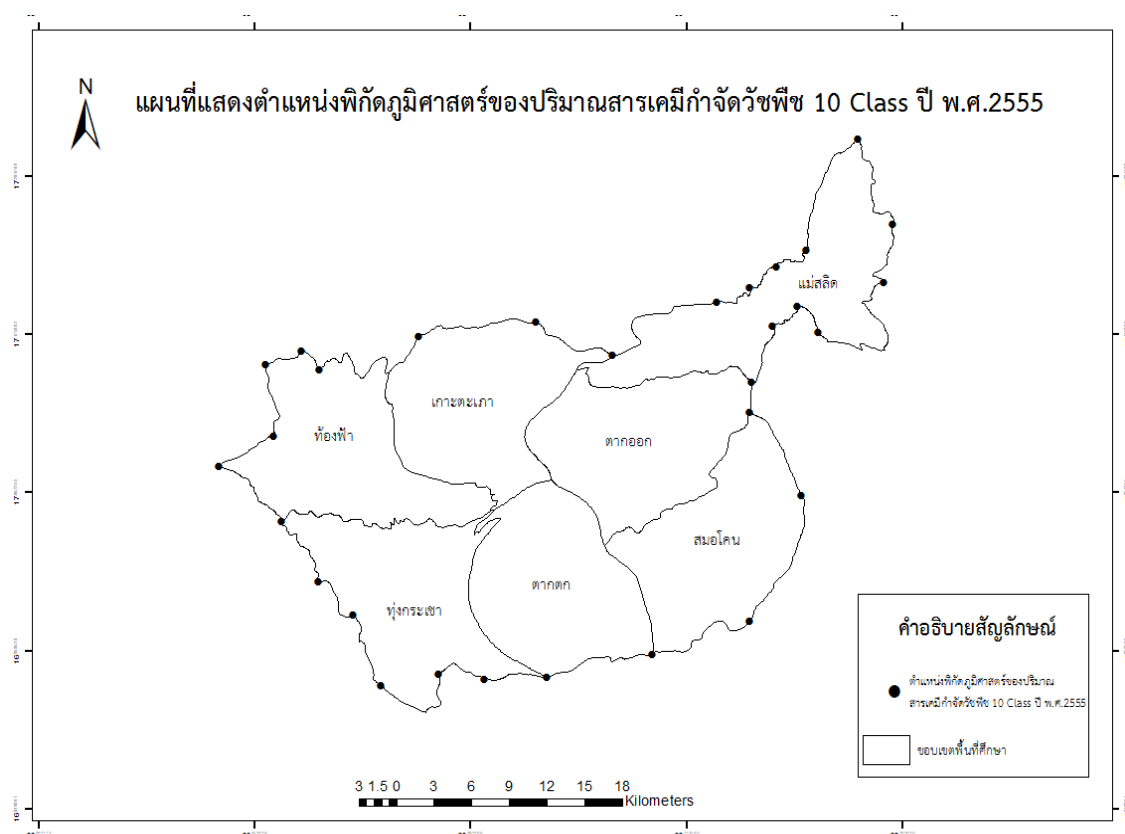
0.00060

X	Xavg	X-Xavg	(X-Xavg) <sup>2</sup>	e <sub>1</sub>	e <sub>1</sub> <sup>2</sup>
0.00223	0.00060	0.00163	0.00000264	0.00223	0.00000497
0.00203	0.00060	0.00143	0.00000203	0.00203	0.00000411
0.00106	0.00060	0.00045	0.00000021	0.00106	0.00000112
0.00051	0.00060	-0.00010	0.00000001	0.00051	0.00000026
0.00151	0.00060	0.00091	0.00000083	0.00151	0.00000229
0.00058	0.00060	-0.00002	0.00000000	0.00058	0.00000033
0.00009	0.00060	-0.00051	0.00000026	0.00009	0.00000001
0.00061	0.00060	0.00001	0.00000000	0.00061	0.00000037
0.00015	0.00060	-0.00045	0.00000021	0.00015	0.00000002
0.00026	0.00060	-0.00034	0.00000011	0.00026	0.00000007
0.00045	0.00060	-0.00015	0.00000002	0.00045	0.00000021
0.00110	0.00060	0.00050	0.00000025	0.00110	0.00000121
0.00014	0.00060	-0.00046	0.00000021	0.00014	0.00000002
0.00100	0.00060	0.00040	0.00000016	0.00100	0.00000101
0.00025	0.00060	-0.00035	0.00000012	0.00025	0.00000006
0.00016	0.00060	-0.00045	0.00000020	0.00016	0.00000002
0.00040	0.00060	-0.00020	0.00000004	0.00040	0.00000016
0.00082	0.00060	0.00022	0.00000005	0.00082	0.00000068
0.00064	0.00060	0.00003	0.00000000	0.00064	0.00000040
0.00031	0.00060	-0.00029	0.00000009	0.00031	0.00000010
0.00020	0.00060	-0.00041	0.00000017	0.00020	0.00000004
0.00008	0.00060	-0.00052	0.00000027	0.00008	0.00000001
0.00014	0.00060	-0.00046	0.00000021	0.00014	0.00000002
0.00013	0.00060	-0.00047	0.00000022	0.00013	0.00000002

0.00015	0.00060	-0.00045	0.00000020	0.00015	0.00000002
0.00005	0.00060	-0.00055	0.00000031	0.00005	0.00000000
0.00010	0.00060	-0.00050	0.00000025	0.00010	0.00000001
0.00144	0.00060	0.00083	0.00000069	0.00144	0.00000206
0.00095	0.00060	0.00035	0.00000012	0.00095	0.00000090
0.00053	0.00060	-0.00008	0.00000001	0.00053	0.00000028
$\sum$		0.00000989		$\sum e_{n2}$	0.00002079
S.D of distance error		0.00000033		RMS	0.00455907

หมายเหตุ : สูตรการหา Distance Error =  $(X \text{ Map} - X \text{ Cartogram})^2 + (Y \text{ Map} - Y \text{ Cartogram})^2$   
 สูตรการหา Average Distance Errors (Xavg) = ( Sum Distance Error)/n

จากภาพ 56 เป็นภาพแผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ปี พ.ศ.2555 และตาราง 92 จะแสดงค่าตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ปี พ.ศ.2555 โดยที่ X Map, Y Map เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช ปี พ.ศ.2555 หรือ Base map และ X Cartogram, Y Cartogram เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ปี พ.ศ.2555 หรือเป็นพิกัดที่เราได้ทำเป็น Cartogram แล้วได้นำ X Map, Y Map, X Cartogram, Y Cartogram มาหาค่า Distance Error (ความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) ค่า Distance Error ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ปี พ.ศ.2555 แต่ละจุดนั้นมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงระยะนั้นน้อยมาก ค่าแต่ละจุดต่างกันน้อยมาก และมีค่า Average Distance Error: Xavg (ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเชิงระยะ) ที่ 0.00060 และมีค่า S.D of distance error (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) เท่ากับ 0.00000033 และค่า RMS เท่ากับ 0.00455907 ซึ่งหมายความว่ามีความแตกต่างกันไม่มากนัก ทำให้แผนที่คาร์โตแกรมไม่ได้เบี่ยงเบน บิดเบี้ยว ไปจากแผนที่ Base map มากนัก เนื่องจากปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่นำมาใช้ จะเป็นสาเหตุสำคัญของการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแผนที่เสมือน หากมีปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่จะเอียงถูกต้องมากขึ้น การนำเสนอในรูปร่างคาร์โตแกรมจะทำได้ดียิ่งขึ้น



ภาพ 57 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ปี พ.ศ.2555

ตาราง 93 แสดงตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ปี พ.ศ.2555

Point	X Map	X Cartogram	Y Map	Y Cartogram	Distance Error
1	99.17238	99.19910	17.09154	17.14295	0.00336
2	99.17166	99.19752	17.07459	17.12229	0.00294
3	99.20833	99.23449	17.03677	17.06503	0.00148
4	99.17373	99.19771	16.98855	16.97911	0.00066
5	99.13031	99.17388	17.17720	17.19828	0.00234
6	99.17051	99.19751	17.19990	17.20807	0.00080
7	99.20829	99.21681	17.22975	17.22260	0.00012
8	99.25235	99.23833	17.25972	17.23384	0.00087
9	99.28168	99.27506	17.32365	17.31011	0.00023
10	99.31849	99.30035	17.26049	17.25177	0.00041

11	99.32041	99.29388	17.21056	17.21193	0.00071
12	99.26355	99.24645	17.14105	17.17748	0.00162
13	99.22937	99.23192	17.18094	17.19514	0.00021
14	99.19792	99.21419	17.14841	17.18170	0.00137
15	99.11690	99.12743	16.97075	16.95585	0.00033
16	98.97054	98.95954	17.16501	17.17484	0.00022
17	99.03456	99.04391	17.16133	17.18431	0.00062
18	99.08082	99.09901	17.13181	17.16153	0.00121
19	99.06096	99.05159	16.96610	16.94004	0.00077
20	99.02265	99.00653	16.94933	16.93907	0.00037
21	98.98879	98.97408	16.94497	16.94221	0.00022
22	98.94246	98.93261	16.93229	16.93415	0.00010
23	98.92265	98.91208	16.97473	16.98270	0.00018
24	98.89388	98.88723	16.99478	17.00587	0.00017
25	98.85811	98.86093	17.03427	17.04706	0.00017
26	98.81067	98.81618	17.08097	17.08527	0.00005
27	98.84586	98.85539	17.10428	17.10575	0.00009
28	98.88776	98.84975	17.15831	17.15489	0.00146
29	98.84561	98.87531	17.15703	17.16470	0.00094
30	98.87382	98.88791	17.16844	17.15196	0.00047

Average Distance Error (Xavg)

0.00082

X	Xavg	X-Xavg	(X-Xavg) <sup>2</sup>	e <sub>1</sub>	e <sub>1</sub> <sup>2</sup>
0.00336	0.00082	0.00254	0.00000646	0.00336	0.00001127
0.00294	0.00082	0.00213	0.00000453	0.00294	0.00000867
0.00148	0.00082	0.00067	0.00000045	0.00148	0.00000220
0.00066	0.00082	-0.00015	0.00000002	0.00066	0.00000044
0.00234	0.00082	0.00153	0.00000233	0.00234	0.00000549

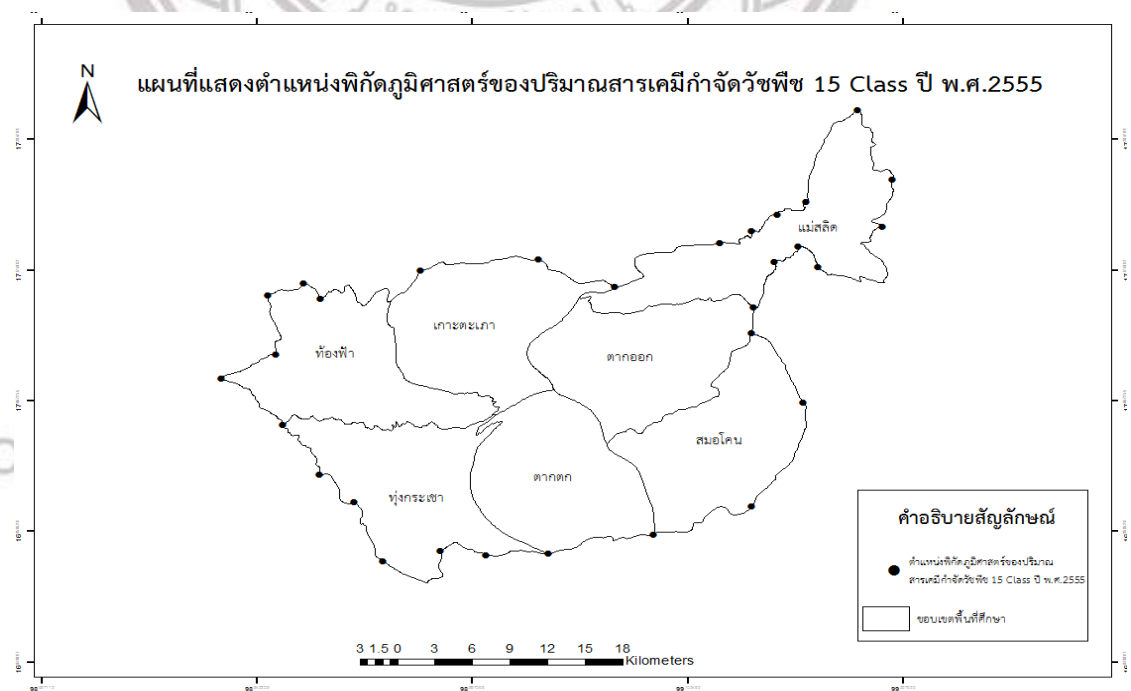
0.00080	0.00082	-0.00002	0.00000000	0.00080	0.00000063
0.00012	0.00082	-0.00069	0.00000048	0.00012	0.00000002
0.00087	0.00082	0.00005	0.00000000	0.00087	0.00000075
0.00023	0.00082	-0.00059	0.00000035	0.00023	0.00000005
0.00041	0.00082	-0.00041	0.00000017	0.00041	0.00000016
0.00071	0.00082	-0.00011	0.00000001	0.00071	0.00000050
0.00162	0.00082	0.00080	0.00000065	0.00162	0.00000262
0.00021	0.00082	-0.00061	0.00000037	0.00021	0.00000004
0.00137	0.00082	0.00056	0.00000031	0.00137	0.00000188
0.00033	0.00082	-0.00048	0.00000023	0.00033	0.00000011
0.00022	0.00082	-0.00060	0.00000036	0.00022	0.00000005
0.00062	0.00082	-0.00020	0.00000004	0.00062	0.00000038
0.00121	0.00082	0.00040	0.00000016	0.00121	0.00000147
0.00077	0.00082	-0.00005	0.00000000	0.00077	0.00000059
0.00037	0.00082	-0.00045	0.00000020	0.00037	0.00000013
0.00022	0.00082	-0.00059	0.00000035	0.00022	0.00000005
0.00010	0.00082	-0.00072	0.00000051	0.00010	0.00000001
0.00018	0.00082	-0.00064	0.00000041	0.00018	0.00000003
0.00017	0.00082	-0.00065	0.00000042	0.00017	0.00000003
0.00017	0.00082	-0.00064	0.00000042	0.00017	0.00000003
0.00005	0.00082	-0.00077	0.00000059	0.00005	0.00000000
0.00009	0.00082	-0.00072	0.00000052	0.00009	0.00000001
0.00146	0.00082	0.00064	0.00000041	0.00146	0.00000212
0.00094	0.00082	0.00013	0.00000002	0.00094	0.00000089
0.00047	0.00082	-0.00035	0.00000012	0.00047	0.00000022
$\Sigma$		0.00002088	$\Sigma e_{n2}$	0.00004085	
S.D of distance error		0.00000070	RMS	0.00639130	

หมายเหตุ : สูตรการหา Distance Error =  $(X \text{ Map} - X \text{ Cartogram})^2 + (Y \text{ Map} - Y \text{ Cartogram})^2$

สูตรการหา Average Distance Errors (Xavg) = ( Sum Distance Error)/n



จากภาพ 57 เป็นภาพแผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ปี พ.ศ.2555 และตาราง 93 จะแสดงค่าตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ปี พ.ศ.2555 โดยที่ X Map, Y Map เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช ปี พ.ศ.2555 หรือ Base map และ X Cartogram, Y Cartogram เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ปี พ.ศ.2555 หรือเป็นพิกัดที่เราได้ทำเป็น Cartogram แล้วได้นำ X Map, Y Map, X Cartogram, Y Cartogram มาหาค่า Distance Error (ความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) ค่า Distance Error ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ปี พ.ศ.2555 แต่ละจุดนั้นมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงระยะนั้นน้อยมาก ค่าแต่ละจุดต่างกันน้อยมาก และมีค่า Average Distance Error: Xavg (ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเชิงระยะ) ที่ 0.00082 และมีค่า S.D of distance error (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) เท่ากับ 0.00000070 และค่า RMS เท่ากับ 0.00639130 ซึ่งหมายความว่าค่าแตกต่างกันไม่มากนัก ทำให้แผนที่คาร์โตแกรมไม่ได้เบี่ยงเบน บิดเบี้ยว ไปจากแผนที่ Base map มากนัก เนื่องจากปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่นำมาใช้ จะเป็นสาเหตุสำคัญของการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแผนที่เสมือนหากมีปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่ละเอียดถูกต้องมากขึ้น การนำเสนอในรูปร่างคาร์โตแกรมจะทำได้ดียิ่งขึ้น



ภาพ 58 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ปี พ.ศ.2555

ตาราง 94 แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ปี พ.ศ.2555

Point	X Map	X Cartogram	Y Map	Y Cartogram	Distance Error
1	99.17238	99.19992	17.09154	17.14484	0.00360
2	99.17166	99.19822	17.07459	17.12383	0.00313
3	99.20833	99.23503	17.03677	17.06591	0.00156
4	99.17373	99.19824	16.98855	16.97906	0.00069
5	99.13031	99.17553	17.17720	17.19883	0.00251
6	99.17051	99.19821	17.19990	17.20830	0.00084
7	99.20829	99.21705	17.22975	17.22246	0.00013
8	99.25235	99.23786	17.25972	17.23313	0.00092
9	99.28168	99.27483	17.32365	17.30960	0.00024
10	99.31849	99.29967	17.26049	17.25145	0.00044
11	99.32041	99.29200	17.21056	17.21178	0.00081
12	99.26355	99.24579	17.14105	17.17860	0.00173
13	99.22937	99.23187	17.18094	17.19561	0.00022
14	99.19792	99.21455	17.14841	17.18257	0.00144
15	99.11690	99.12780	16.97075	16.95569	0.00035
16	98.97054	98.95964	17.16501	17.17546	0.00023
17	99.03456	99.04461	17.16133	17.18496	0.00066
18	99.08082	99.09997	17.13181	17.16231	0.00130
19	99.06096	99.05180	16.96610	16.93968	0.00078
20	99.02265	99.00664	16.94933	16.93871	0.00037
21	98.98879	98.97414	16.94497	16.94180	0.00022
22	98.94246	98.93247	16.93229	16.93377	0.00010
23	98.92265	98.91177	16.97473	16.98253	0.00018
24	98.89388	98.88685	16.99478	17.00582	0.00017
25	98.85811	98.86059	17.03427	17.04776	0.00019

26	98.81067	98.81592	17.08097	17.08539	0.00005
27	98.84586	98.85507	17.10428	17.10599	0.00009
28	98.88776	98.84959	17.15831	17.15521	0.00147
29	98.84561	98.87520	17.15703	17.16510	0.00094
30	98.87382	98.88779	17.16844	17.15242	0.00045

Average Distance Error (Xavg)					0.00086
-------------------------------	--	--	--	--	---------

X	Xavg	X-Xavg	(X-Xavg) <sup>2</sup>	e <sub>1</sub>	e <sub>1</sub> <sup>2</sup>
0.00360	0.00086	0.00274	0.00000750	0.00360	0.00001296
0.00313	0.00086	0.00227	0.00000515	0.00313	0.00000980
0.00156	0.00086	0.00070	0.00000049	0.00156	0.00000244
0.00069	0.00086	-0.00017	0.00000003	0.00069	0.00000048
0.00251	0.00086	0.00165	0.00000273	0.00251	0.00000631
0.00084	0.00086	-0.00002	0.00000000	0.00084	0.00000070
0.00013	0.00086	-0.00073	0.00000053	0.00013	0.00000002
0.00092	0.00086	0.00006	0.00000000	0.00092	0.00000084
0.00024	0.00086	-0.00062	0.00000038	0.00024	0.00000006
0.00044	0.00086	-0.00042	0.00000018	0.00044	0.00000019
0.00081	0.00086	-0.00005	0.00000000	0.00081	0.00000065
0.00173	0.00086	0.00087	0.00000075	0.00173	0.00000298
0.00022	0.00086	-0.00064	0.00000041	0.00022	0.00000005
0.00144	0.00086	0.00058	0.00000034	0.00144	0.00000208
0.00035	0.00086	-0.00051	0.00000026	0.00035	0.00000012
0.00023	0.00086	-0.00063	0.00000040	0.00023	0.00000005
0.00066	0.00086	-0.00020	0.00000004	0.00066	0.00000043
0.00130	0.00086	0.00044	0.00000019	0.00130	0.00000168
0.00078	0.00086	-0.00008	0.00000001	0.00078	0.00000061
0.00037	0.00086	-0.00049	0.00000024	0.00037	0.00000014
0.00022	0.00086	-0.00064	0.00000040	0.00022	0.00000005
0.00010	0.00086	-0.00076	0.00000057	0.00010	0.00000001
0.00018	0.00086	-0.00068	0.00000046	0.00018	0.00000003
0.00017	0.00086	-0.00069	0.00000047	0.00017	0.00000003

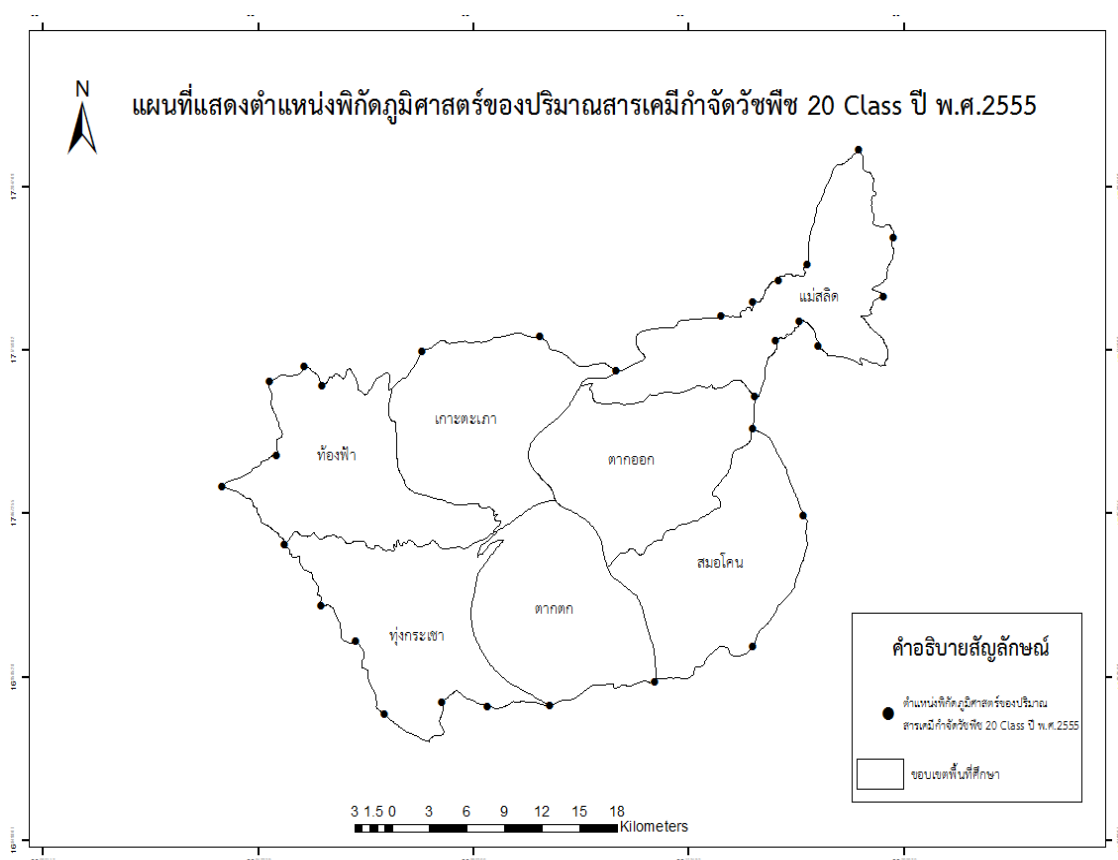
0.00019	0.00086	-0.00067	0.00000045	0.00019	0.00000004
0.00005	0.00086	-0.00081	0.00000066	0.00005	0.00000000
0.00009	0.00086	-0.00077	0.00000060	0.00009	0.00000001
0.00147	0.00086	0.00061	0.00000037	0.00147	0.00000215
0.00094	0.00086	0.00008	0.00000001	0.00094	0.00000088
0.00045	0.00086	-0.00041	0.00000017	0.00045	0.00000020

$\sum$	0.00002381	$\sum e_{n2}$	0.00004600
S.D of distance error	0.00000079	RMS	0.00678230

หมายเหตุ : สูตรการหา Distance Error =  $(X \text{ Map} - X \text{ Cartogram})^2 + (Y \text{ Map} - Y \text{ Cartogram})^2$

สูตรการหา Average Distance Errors (Xavg) = ( Sum Distance Error)/n

จากภาพ 58 เป็นภาพแผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ปี พ.ศ.2555 และตาราง 94 จะแสดงค่าตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ปี พ.ศ.2555 โดยที่ X Map, Y Map เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช ปี พ.ศ.2555 หรือ Base map และ X Cartogram, Y Cartogram เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ปี พ.ศ.2555 หรือเป็นพิกัดที่เราได้ทำเป็น Cartogram แล้วได้นำ X Map, Y Map, X Cartogram, Y Cartogram มาหาค่า Distance Error (ความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) ค่า Distance Error ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ปี พ.ศ.2555 แต่ละจุดนั้นมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงระยะนั้นน้อยมาก ค่าแต่ละจุดต่างกันน้อยมาก และมีค่า Average Distance Error: Xavg (ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเชิงระยะ) ที่ 0.00086 และมีค่า S.D of distance error (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) เท่ากับ 0.00000079 และค่า RMS เท่ากับ 0.00678230 ซึ่งหมายความว่าค่าแตกต่างกันไม่มากนัก ทำให้แผนที่คาร์โตแกรมไม่ได้เบี่ยงเบน บิดเบี้ยว ไปจากแผนที่ Base map มากนัก เนื่องจากปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่นำมาใช้ จะเป็นสาเหตุสำคัญของการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแผนที่เสมือนหากมีปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่ละเอียดถูกต้องมากขึ้น การนำเสนอในรูปร่างคาร์โตแกรมจะทำได้ดียิ่งขึ้น



ภาพ 59 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 20 Class ปี พ.ศ.2555

ตาราง 95 แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 20 Class ปี พ.ศ.2555

Point	X Map	X Cartogram	Y Map	Y Cartogram	Distance Error
1	99.17238	99.20007	17.09154	17.14520	0.00365
2	99.17166	99.19801	17.07459	17.12412	0.00315
3	99.20833	99.23513	17.03677	17.06608	0.00158
4	99.17373	99.19833	16.98855	16.97905	0.00070
5	99.13031	99.17584	17.17720	17.19893	0.00255
6	99.17051	99.19834	17.19990	17.20834	0.00085
7	99.20829	99.21709	17.22975	17.22244	0.00013
8	99.25235	99.23777	17.25972	17.23300	0.00093
9	99.28168	99.27479	17.32365	17.30950	0.00025

10	99.31849	99.29954	17.26049	17.25139	0.00044
11	99.32041	99.29266	17.21056	17.21201	0.00077
12	99.26355	99.24569	17.14105	17.17881	0.00174
13	99.22937	99.23186	17.18094	17.19569	0.00022
14	99.19792	99.21462	17.14841	17.18274	0.00146
15	99.11690	99.12787	16.97075	16.95566	0.00035
16	98.97054	98.95967	17.16501	17.17558	0.00023
17	99.03456	99.04475	17.16133	17.18508	0.00067
18	99.08082	99.10015	17.13181	17.16246	0.00131
19	99.06096	99.05184	16.96610	16.93961	0.00078
20	99.02265	99.00667	16.94933	16.93864	0.00037
21	98.98879	98.97416	16.94497	16.94172	0.00022
22	98.94246	98.93245	16.93229	16.93370	0.00010
23	98.92265	98.91172	16.97473	16.98249	0.00018
24	98.89388	98.88627	16.99478	17.00580	0.00018
25	98.85811	98.86052	17.03427	17.04706	0.00017
26	98.81067	98.81586	17.08097	17.08541	0.00005
27	98.84586	98.85499	17.10428	17.10604	0.00009
28	98.88776	98.84956	17.15831	17.15528	0.00147
29	98.84561	98.87518	17.15703	17.16519	0.00094
30	98.87382	98.88776	17.16844	17.15253	0.00045

Average Distance Error (Xavg)

0.00087

X	Xavg	X-Xavg	$(X-Xavg)^2$	$e_1$	$e_1^2$
0.00365	0.00087	0.00278	0.00000773	0.00365	0.00001329
0.00315	0.00087	0.00228	0.00000521	0.00315	0.00000991
0.00158	0.00087	0.00071	0.00000051	0.00158	0.00000249
0.00070	0.00087	-0.00017	0.00000003	0.00070	0.00000048



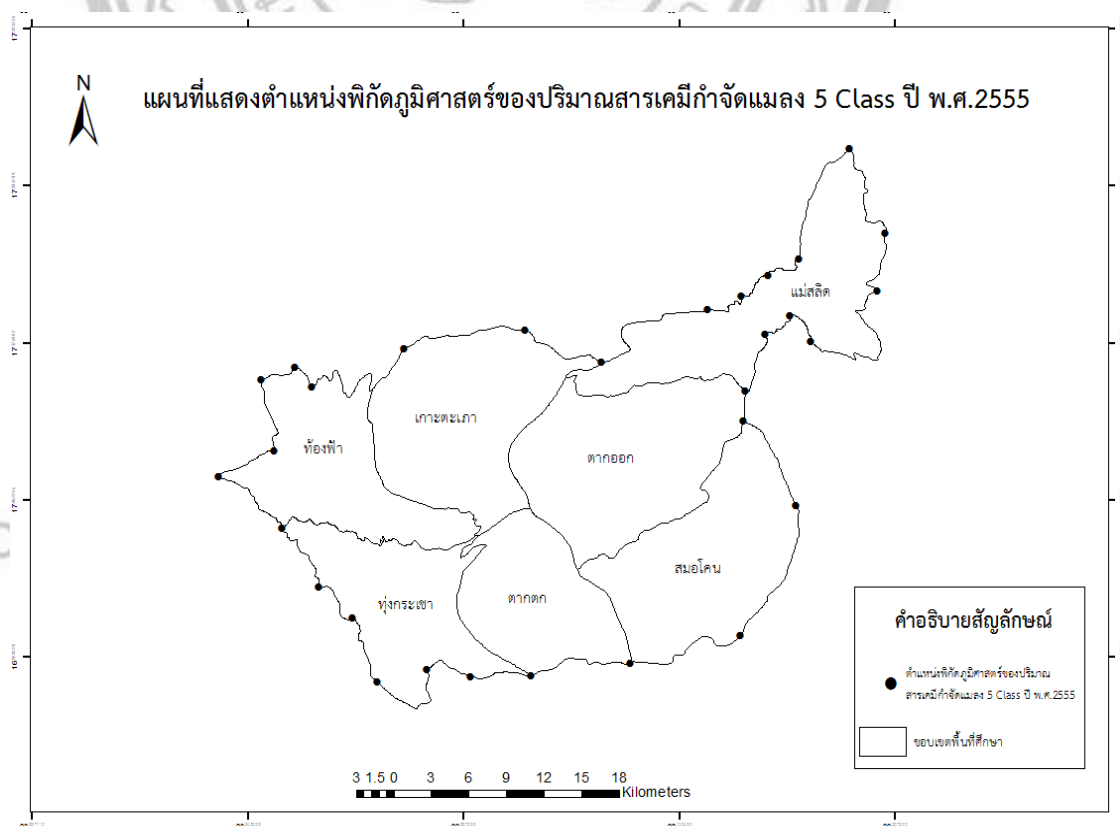
0.00255	0.00087	0.00168	0.00000282	0.00255	0.00000648
0.00085	0.00087	-0.00002	0.00000000	0.00085	0.00000072
0.00013	0.00087	-0.00073	0.00000054	0.00013	0.00000002
0.00093	0.00087	0.00006	0.00000000	0.00093	0.00000086
0.00025	0.00087	-0.00062	0.00000038	0.00025	0.00000006
0.00044	0.00087	-0.00042	0.00000018	0.00044	0.00000020
0.00077	0.00087	-0.00009	0.00000001	0.00077	0.00000060
0.00174	0.00087	0.00088	0.00000077	0.00174	0.00000304
0.00022	0.00087	-0.00064	0.00000041	0.00022	0.00000005
0.00146	0.00087	0.00059	0.00000035	0.00146	0.00000212
0.00035	0.00087	-0.00052	0.00000027	0.00035	0.00000012
0.00023	0.00087	-0.00064	0.00000040	0.00023	0.00000005
0.00067	0.00087	-0.00020	0.00000004	0.00067	0.00000045
0.00131	0.00087	0.00045	0.00000020	0.00131	0.00000172
0.00078	0.00087	-0.00008	0.00000001	0.00078	0.00000062
0.00037	0.00087	-0.00050	0.00000025	0.00037	0.00000014
0.00022	0.00087	-0.00064	0.00000041	0.00022	0.00000005
0.00010	0.00087	-0.00076	0.00000058	0.00010	0.00000001
0.00018	0.00087	-0.00069	0.00000047	0.00018	0.00000003
0.00018	0.00087	-0.00069	0.00000047	0.00018	0.00000003
0.00017	0.00087	-0.00070	0.00000048	0.00017	0.00000003
0.00005	0.00087	-0.00082	0.00000067	0.00005	0.00000000
0.00009	0.00087	-0.00078	0.00000061	0.00009	0.00000001
0.00147	0.00087	0.00060	0.00000036	0.00147	0.00000216
0.00094	0.00087	0.00008	0.00000001	0.00094	0.00000089
0.00045	0.00087	-0.00042	0.00000017	0.00045	0.00000020
$\Sigma$		0.00002435		$\Sigma e_{n2}$	0.00004682
S.D of distance error		0.00000081		RMS	0.00684219

หมายเหตุ : สูตรการหา Distance Error =  $(X \text{ Map} - X \text{ Cartogram})^2 + (Y \text{ Map} - Y \text{ Cartogram})^2$

สูตรการหา Average Distance Errors (Xavg) = ( Sum Distance Error)/n

จากภาพ 59 เป็นภาพแผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 20 Class ปี พ.ศ.2555 และตาราง 95 จะแสดงค่าตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัด

วัชพืช 20 Class ปี พ.ศ.2555 โดยที่ X Map, Y Map เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช ปี พ.ศ.2555 หรือ Base map และ X Cartogram, Y Cartogram เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 20 Class ปี พ.ศ.2555 หรือเป็นพิกัดที่เราได้ทำเป็น Cartogram แล้วได้นำ X Map, Y Map, X Cartogram, Y Cartogram มาหาค่า Distance Error (ความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) ค่า Distance Error ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 20 Class ปี พ.ศ.2555 แต่ละจุดนั้นมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงระยะนั้นน้อยมาก ค่าแต่ละจุดต่างกันน้อยมาก และมีค่า Average Distance Error: Xavg (ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเชิงระยะ) ที่ 0.00087 และมีค่า S.D of distance error (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) เท่ากับ 0.0000081 และค่า RMS เท่ากับ 0.00684219 ซึ่งหมายความว่ามีความแตกต่างกันไม่มากนัก ทำให้แผนที่คาร์โตแกรมไม่ได้เบี่ยงเบน บิดเบี้ยว ไปจากแผนที่ Base map มากนัก เนื่องจากปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่นำมาใช้ จะเป็นสาเหตุสำคัญของการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแผนที่เสมือน หากมีปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่ละเอียดถูกต้องมากขึ้น การนำเสนอในรูปร่างคาร์โตแกรมจะทำได้ดียิ่งขึ้น



ภาพ 60 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ปี พ.ศ.2555

ตาราง 96 แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ปี พ.ศ.2555

Point	X Map	X Cartogram	Y Map	Y Cartogram	Distance Error
1	99.17238	99.19969	17.09154	17.14275	0.00337
2	99.17166	99.19858	17.07459	17.12206	0.00298
3	99.20833	99.23486	17.03677	17.06375	0.00143
4	99.17373	99.19605	16.98855	16.97424	0.00070
5	99.13031	99.17224	17.17720	17.19903	0.00223
6	99.17051	99.19691	17.19990	17.20861	0.00077
7	99.20829	99.21642	17.22975	17.22298	0.00011
8	99.25235	99.23827	17.25972	17.23437	0.00084
9	99.28168	99.27489	17.32365	17.31050	0.00022
10	99.31849	99.30065	17.26049	17.25207	0.00039
11	99.32041	99.29461	17.21056	17.21199	0.00067
12	99.26355	99.24691	17.14105	17.17719	0.00158
13	99.22937	99.23196	17.18094	17.19532	0.00021
14	99.19792	99.21417	17.14841	17.18193	0.00139
15	99.11690	99.11717	16.97075	16.95392	0.00028
16	98.97054	98.95383	17.16501	17.17239	0.00033
17	99.03456	99.04107	17.16133	17.18524	0.00061
18	99.08082	99.09806	17.13181	17.16278	0.00126
19	99.06096	99.04536	16.96610	16.94577	0.00066
20	99.02265	99.00177	16.94933	16.94483	0.00046
21	98.98879	98.97074	16.94497	16.94972	0.00035
22	98.94246	98.93447	16.93229	16.94159	0.00015
23	98.92265	98.91704	16.97473	16.98563	0.00015
24	98.89388	98.89290	16.99478	17.00700	0.00015
25	98.85811	98.86634	17.03427	17.04774	0.00025

26	98.81067	98.82009	17.08097	17.08348	0.00010
27	98.84586	98.86006	17.10428	17.10163	0.00021
28	98.88776	98.85112	17.15831	17.15052	0.00140
29	98.84561	98.87474	17.15703	17.15928	0.00085
30	98.87382	98.88748	17.16844	17.14535	0.00072

Average Distance Error (Xavg)

0.00083

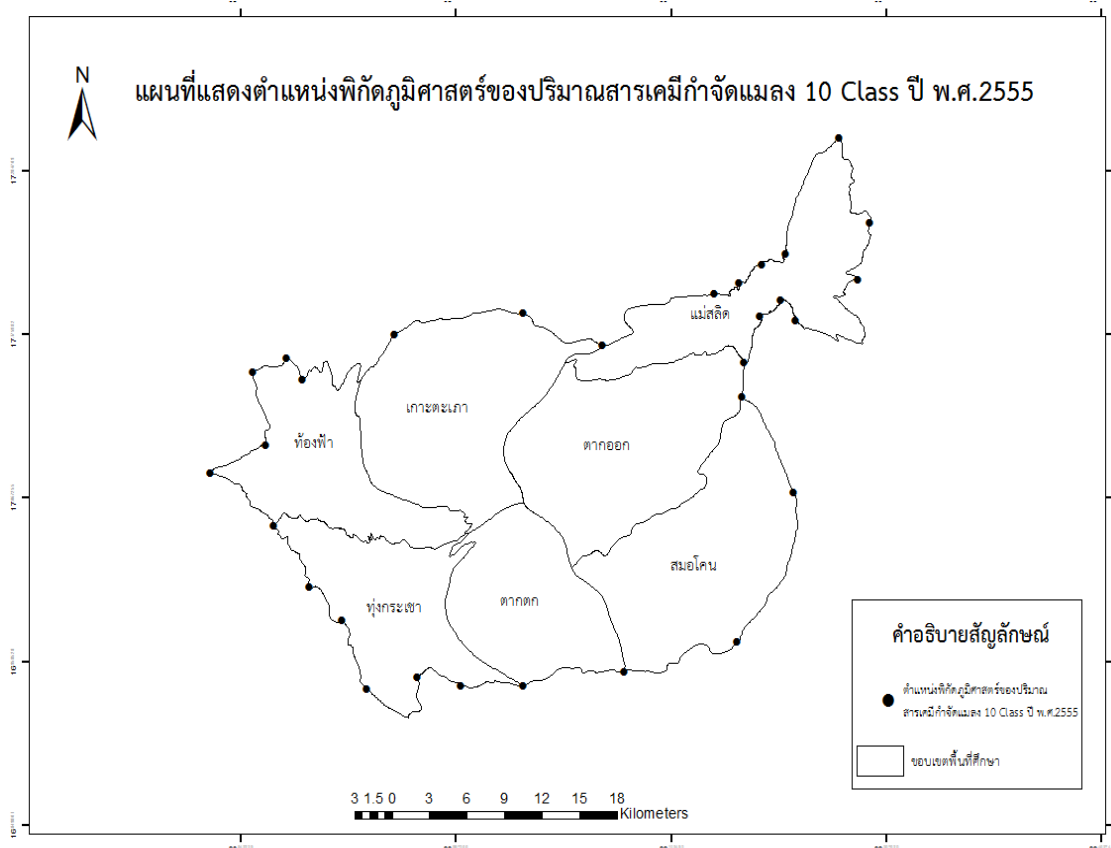
X	Xavg	X-Xavg	(X-Xavg) <sup>2</sup>	e <sub>1</sub>	e <sub>1</sub> <sup>2</sup>
0.00337	0.00083	0.00254	0.00000645	0.00337	0.00001135
0.00298	0.00083	0.00215	0.00000462	0.00298	0.00000887
0.00143	0.00083	0.00060	0.00000036	0.00143	0.00000205
0.00070	0.00083	-0.00012	0.00000002	0.00070	0.00000049
0.00223	0.00083	0.00141	0.00000198	0.00223	0.00000499
0.00077	0.00083	-0.00005	0.00000000	0.00077	0.00000060
0.00011	0.00083	-0.00072	0.00000051	0.00011	0.00000001
0.00084	0.00083	0.00001	0.00000000	0.00084	0.00000071
0.00022	0.00083	-0.00061	0.00000037	0.00022	0.00000005
0.00039	0.00083	-0.00044	0.00000019	0.00039	0.00000015
0.00067	0.00083	-0.00016	0.00000003	0.00067	0.00000045
0.00158	0.00083	0.00076	0.00000057	0.00158	0.00000251
0.00021	0.00083	-0.00061	0.00000038	0.00021	0.00000005
0.00139	0.00083	0.00056	0.00000031	0.00139	0.00000193
0.00028	0.00083	-0.00054	0.00000030	0.00028	0.00000008
0.00033	0.00083	-0.00049	0.00000024	0.00033	0.00000011
0.00061	0.00083	-0.00021	0.00000005	0.00061	0.00000038
0.00126	0.00083	0.00043	0.00000018	0.00126	0.00000158
0.00066	0.00083	-0.00017	0.00000003	0.00066	0.00000043
0.00046	0.00083	-0.00037	0.00000014	0.00046	0.00000021

0.00035	0.00083	-0.00048	0.00000023	0.00035	0.00000012
0.00015	0.00083	-0.00068	0.00000046	0.00015	0.00000002
0.00015	0.00083	-0.00068	0.00000046	0.00015	0.00000002
0.00015	0.00083	-0.00068	0.00000046	0.00015	0.00000002
0.00025	0.00083	-0.00058	0.00000033	0.00025	0.00000006
0.00010	0.00083	-0.00073	0.00000054	0.00010	0.00000001
0.00021	0.00083	-0.00062	0.00000038	0.00021	0.00000004
0.00140	0.00083	0.00058	0.00000033	0.00140	0.00000197
0.00085	0.00083	0.00003	0.00000000	0.00085	0.00000073
0.00072	0.00083	-0.00011	0.00000001	0.00072	0.00000052
$\Sigma$		0.00001995		$\Sigma e_{n2}$	0.00004050
S.D of distance error		0.00000066		RMS	0.00636375

หมายเหตุ : สูตรการหา Distance Error =  $(X \text{ Map} - X \text{ Cartogram})^2 + (Y \text{ Map} - Y \text{ Cartogram})^2$

สูตรการหา Average Distance Errors (Xavg) = (Sum Distance Error)/n

จากภาพ 60 เป็นภาพแผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ปี พ.ศ.2555 และตาราง 96 จะแสดงค่าตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ปี พ.ศ.2555 โดยที่ X Map, Y Map เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง ปี พ.ศ.2555 หรือ Base map และ X Cartogram, Y Cartogram เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ปี พ.ศ.2555 หรือเป็นพิกัดที่เราได้ทำเป็น Cartogram แล้วได้นำ X Map, Y Map, X Cartogram, Y Cartogram มาหาค่า Distance Error (ความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) ค่า Distance Error ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ปี พ.ศ.2555 แต่ละจุดนั้นมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงระยะนั้นน้อยมาก ค่าแต่ละจุดต่างกันน้อยมาก และมีค่า Average Distance Error: Xavg (ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเชิงระยะ) ที่ 0.00083 และมีค่า S.D of distance error (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) เท่ากับ 0.00000066 และค่า RMS เท่ากับ 0.00636375 ซึ่งหมายความว่าค่าแตกต่างกันไม่มากนัก ทำให้แผนที่คาร์โตแกรมไม่ได้เบี่ยงเบน บิดเบี้ยว ไปจากแผนที่ Base map มากนัก เนื่องจากปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่นำมาใช้ จะเป็นสาเหตุสำคัญของการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแผนที่เสมือน หากมีปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่ละเอียดถูกต้องมากขึ้น การนำเสนอในรูปร่างคาร์โตแกรมจะทำได้ดียิ่งขึ้น



ภาพ 61 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ปี พ.ศ.2555

ตาราง 97 แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ปี พ.ศ.2555

Point	X Map	X Cartogram	Y Map	Y Cartogram	Distance Error
1	99.17238	99.20502	17.09154	17.15771	0.00544
2	99.17166	99.20322	17.07459	17.13438	0.00457
3	99.20833	99.24019	17.03677	17.07072	0.00217
4	99.17373	99.19998	16.98855	16.97146	0.00098
5	99.13031	99.18345	17.17720	17.20322	0.00350
6	99.17051	99.20133	17.19990	17.21067	0.00107
7	99.20829	99.21778	17.22975	17.22253	0.00014
8	99.25235	99.23464	17.25972	17.22996	0.00120
9	99.28168	99.27304	17.32365	17.30690	0.00036



10	99.31849	99.29551	17.26049	17.25004	0.00064
11	99.32041	99.28704	17.21056	17.21287	0.00112
12	99.26355	99.24174	17.14105	17.18570	0.00247
13	99.22937	99.23109	17.18094	17.19922	0.00034
14	99.19792	99.21629	17.14841	17.18856	0.00195
15	99.11690	99.11853	16.97075	16.95178	0.00036
16	98.97054	98.95220	17.16501	17.17631	0.00046
17	99.03456	99.04558	17.16133	17.19030	0.00096
18	99.08082	99.10263	17.13181	17.16871	0.00184
19	99.06096	99.04514	16.96610	16.94247	0.00081
20	99.02265	99.00039	16.94933	16.94272	0.00054
21	98.98879	98.96923	16.94497	16.94817	0.00039
22	98.94246	98.93286	16.93229	16.94053	0.00016
23	98.92265	98.91484	16.97473	16.98574	0.00018
24	98.89388	98.89087	16.99478	17.00788	0.00018
25	98.85811	98.86548	17.03427	17.04919	0.00028
26	98.81067	98.81968	17.08097	17.08423	0.00009
27	98.84586	98.85978	17.10428	17.10226	0.00020
28	98.88776	98.85058	17.15831	17.15123	0.00143
29	98.84561	98.87440	17.15703	17.16045	0.00084
30	98.87382	98.88626	17.16844	17.14592	0.00066

Average Distance Error (Xavg)

0.00118

X	Xavg	X-Xavg	(X-Xavg) <sup>2</sup>	e <sub>1</sub>	e <sub>1</sub> <sup>2</sup>
0.00544	0.00118	0.00427	0.00001820	0.005443839	0.00002964
0.00457	0.00118	0.00339	0.00001151	0.004570878	0.00002089
0.00217	0.00118	0.00099	0.00000098	0.002167662	0.00000470

---

0.00098	0.00118	-0.00020	0.00000004	0.000981131	0.00000096
0.00350	0.00118	0.00232	0.00000540	0.003500900	0.00001226
0.00107	0.00118	-0.00011	0.00000001	0.001065865	0.00000114
0.00014	0.00118	-0.00104	0.00000107	0.000142188	0.00000002
0.00120	0.00118	0.00002	0.00000000	0.001199302	0.00000144
0.00036	0.00118	-0.00082	0.00000068	0.000355212	0.00000013
0.00064	0.00118	-0.00054	0.00000029	0.000637283	0.00000041
0.00112	0.00118	-0.00006	0.00000000	0.001118893	0.00000125
0.00247	0.00118	0.00129	0.00000167	0.002469299	0.00000610
0.00034	0.00118	-0.00084	0.00000071	0.000337117	0.00000011
0.00195	0.00118	0.00077	0.00000060	0.001949479	0.00000380
0.00036	0.00118	-0.00082	0.00000066	0.000362518	0.00000013
0.00046	0.00118	-0.00071	0.00000051	0.000464046	0.00000022
0.00096	0.00118	-0.00022	0.00000005	0.000960701	0.00000092
0.00184	0.00118	0.00066	0.00000044	0.001837286	0.00000338
0.00081	0.00118	-0.00037	0.00000014	0.000808649	0.00000065
0.00054	0.00118	-0.00064	0.00000041	0.000539200	0.00000029
0.00039	0.00118	-0.00078	0.00000062	0.000392834	0.00000015
0.00016	0.00118	-0.00102	0.00000104	0.000160058	0.00000003
0.00018	0.00118	-0.00100	0.00000099	0.000182216	0.00000003
0.00018	0.00118	-0.00100	0.00000099	0.000180670	0.00000003
0.00028	0.00118	-0.00090	0.00000081	0.000276923	0.00000008
0.00009	0.00118	-0.00109	0.00000118	0.000091808	0.00000001
0.00020	0.00118	-0.00098	0.00000096	0.000197847	0.00000004
0.00143	0.00118	0.00025	0.00000006	0.001432479	0.00000205
0.00084	0.00118	-0.00034	0.00000011	0.000840561	0.00000071
0.00066	0.00118	-0.00052	0.00000027	0.000661904	0.00000044

---

$\sum$	0.00005039	$\sum e_{n2}$	0.00009199
S.D of distance error	0.00000168	RMS	0.00959130

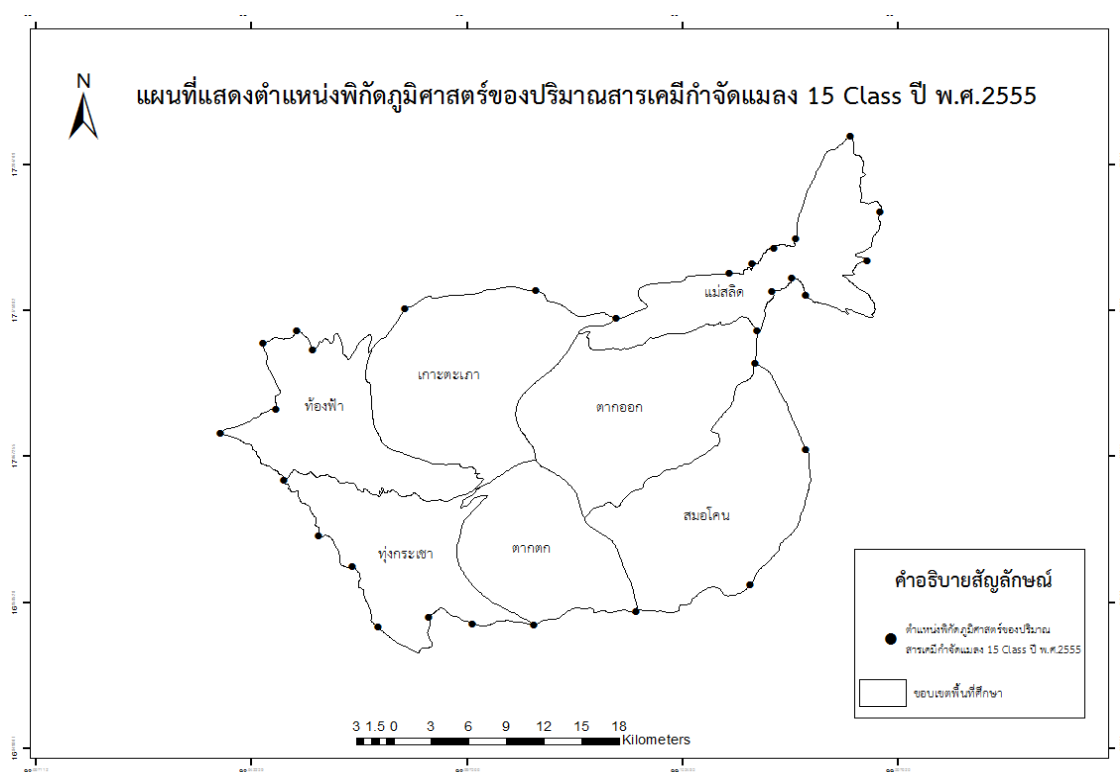
หมายเหตุ : สูตรการหา Distance Error =  $(X \text{ Map} - X \text{ Cartogram})^2 + (Y \text{ Map} - Y \text{ Cartogram})^2$   
 สูตรการหา Average Distance Errors (Xavg) = ( Sum Distance Error)/n

จากภาพ 61 เป็นภาพแผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ปี พ.ศ.2555 และตาราง 97 จะแสดงค่าตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ปี พ.ศ.2555 โดยที่ X Map, Y Map เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง ปี พ.ศ.2555 หรือ Base map และ X Cartogram, Y Cartogram เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ปี พ.ศ.2555 หรือเป็นพิกัดที่เราได้ทำเป็น Cartogram แล้วได้นำ X Map, Y Map, X Cartogram, Y Cartogram มาหาค่า Distance Error (ความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) ค่า Distance Error ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ปี พ.ศ.2555 แต่ละจุดนั้นมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงระยะนั้นน้อยมาก ค่าแต่ละจุดต่างกันน้อยมาก และมีค่า Average Distance Error: Xavg (ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเชิงระยะ) ที่ 0.00118 และมีค่า S.D of distance error (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) เท่ากับ 0.00000168 และค่า RMS เท่ากับ 0.00959130 ซึ่งหมายความว่าค่าแตกต่างกันไม่มากนัก ทำให้แผนที่คาร์โตแกรมไม่ได้เบี่ยงเบน บิดเบี้ยว ไปจากแผนที่ Base map มากนัก เนื่องจากปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่นำมาใช้ จะเป็นสาเหตุสำคัญของการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแผนที่เสมือน หากมีปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่ละเอียดถูกต้องมากขึ้น การนำเสนอในรูปร่างคาร์โตแกรมจะทำได้ดียิ่งขึ้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



ภาพ 62 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ปี พ.ศ.2555

ตาราง 98 แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ปี พ.ศ.2555

Point	X Map	X Cartogram	Y Map	Y Cartogram	Distance Error
1	99.17238	99.20604	17.09154	17.16089	0.00594
2	99.17166	99.20413	17.07459	17.13695	0.00494
3	99.20833	99.24091	17.03677	17.07207	0.00231
4	99.17373	99.20070	16.98855	16.97127	0.00103
5	99.13031	99.18554	17.17720	17.20402	0.00377
6	99.17051	99.20214	17.19990	17.21107	0.00113
7	99.20829	99.21803	17.22975	17.22246	0.00015
8	99.25235	99.23391	17.25972	17.22918	0.00127
9	99.28168	99.27264	17.32365	17.30611	0.00039
10	99.31849	99.29439	17.26049	17.24897	0.00071
11	99.32041	99.28536	17.21056	17.21306	0.00123

12	99.26355	99.24064	17.14105	17.18738	0.00267
13	99.22937	99.23081	17.18094	17.20002	0.00037
14	99.19792	99.21665	17.14841	17.18987	0.00207
15	99.11690	99.11892	16.97075	16.95150	0.00037
16	98.97054	98.95220	17.16501	17.17720	0.00048
17	99.03456	99.04662	17.16133	17.19125	0.00104
18	99.08082	99.10410	17.13181	17.16990	0.00199
19	99.06096	99.04535	16.96610	16.94194	0.00083
20	99.02265	99.00046	16.94933	16.94223	0.00054
21	98.98879	98.96925	16.94497	16.94763	0.00039
22	98.94246	99.93264	16.93229	16.94003	0.98052
23	98.92265	98.91440	16.97473	16.98554	0.00018
24	98.89388	98.89036	16.99478	17.00783	0.00018
25	98.85811	98.86501	17.03427	17.04922	0.00027
26	98.81067	98.81934	17.08097	17.08440	0.00009
27	98.84586	98.85934	17.10428	17.10257	0.00018
28	98.88776	98.85035	17.15831	17.15164	0.00144
29	98.84561	98.87421	17.15703	17.16095	0.00083
30	98.87382	98.88601	17.16844	17.14649	0.00063

Average Distance Error (Xavg)

0.03393

X	Xavg	X-Xavg	(X-Xavg) <sup>2</sup>	e <sub>1</sub>	e <sub>1</sub> <sup>2</sup>
0.00594	0.03393	-0.02799	0.00078343	0.00594	0.00003531
0.00494	0.03393	-0.02899	0.00084037	0.00494	0.00002443
0.00231	0.03393	-0.03162	0.00100012	0.00231	0.00000532
0.00103	0.03393	-0.03291	0.00108282	0.00103	0.00000105
0.00377	0.03393	-0.03016	0.00090978	0.00377	0.00001421

0.00113	0.03393	-0.03281	0.00107630	0.00113	0.00000127
0.00015	0.03393	-0.03378	0.00114137	0.00015	0.00000002
0.00127	0.03393	-0.03266	0.00106664	0.00127	0.00000162
0.00039	0.03393	-0.03354	0.00112512	0.00039	0.00000015
0.00071	0.03393	-0.03322	0.00110348	0.00071	0.00000051
0.00123	0.03393	-0.03270	0.00106912	0.00123	0.00000152
0.00267	0.03393	-0.03126	0.00097724	0.00267	0.00000714
0.00037	0.03393	-0.03357	0.00112668	0.00037	0.00000013
0.00207	0.03393	-0.03186	0.00101522	0.00207	0.00000428
0.00037	0.03393	-0.03356	0.00112611	0.00037	0.00000014
0.00048	0.03393	-0.03345	0.00111872	0.00048	0.00000024
0.00104	0.03393	-0.03289	0.00108185	0.00104	0.00000108
0.00199	0.03393	-0.03194	0.00102012	0.00199	0.00000397
0.00083	0.03393	-0.03310	0.00109593	0.00083	0.00000068
0.00054	0.03393	-0.03339	0.00111485	0.00054	0.00000029
0.00039	0.03393	-0.03354	0.00112515	0.00039	0.00000015
0.98052	0.03393	0.94658	0.89602154	0.98052	0.96141229
0.00018	0.03393	-0.03375	0.00113888	0.00018	0.00000003
0.00018	0.03393	-0.03375	0.00113903	0.00018	0.00000003
0.00027	0.03393	-0.03366	0.00113307	0.00027	0.00000007
0.00009	0.03393	-0.03385	0.00114550	0.00009	0.00000001
0.00018	0.03393	-0.03375	0.00113890	0.00018	0.00000003
0.00144	0.03393	-0.03249	0.00105548	0.00144	0.00000209
0.00083	0.03393	-0.03310	0.00109554	0.00083	0.00000069
0.00063	0.03393	-0.03330	0.00110901	0.00063	0.00000040
$\sum$			0.92697737	$\sum e_{n2}$	0.9615191
S.D of distance error			0.0308992	RMS	0.98057085



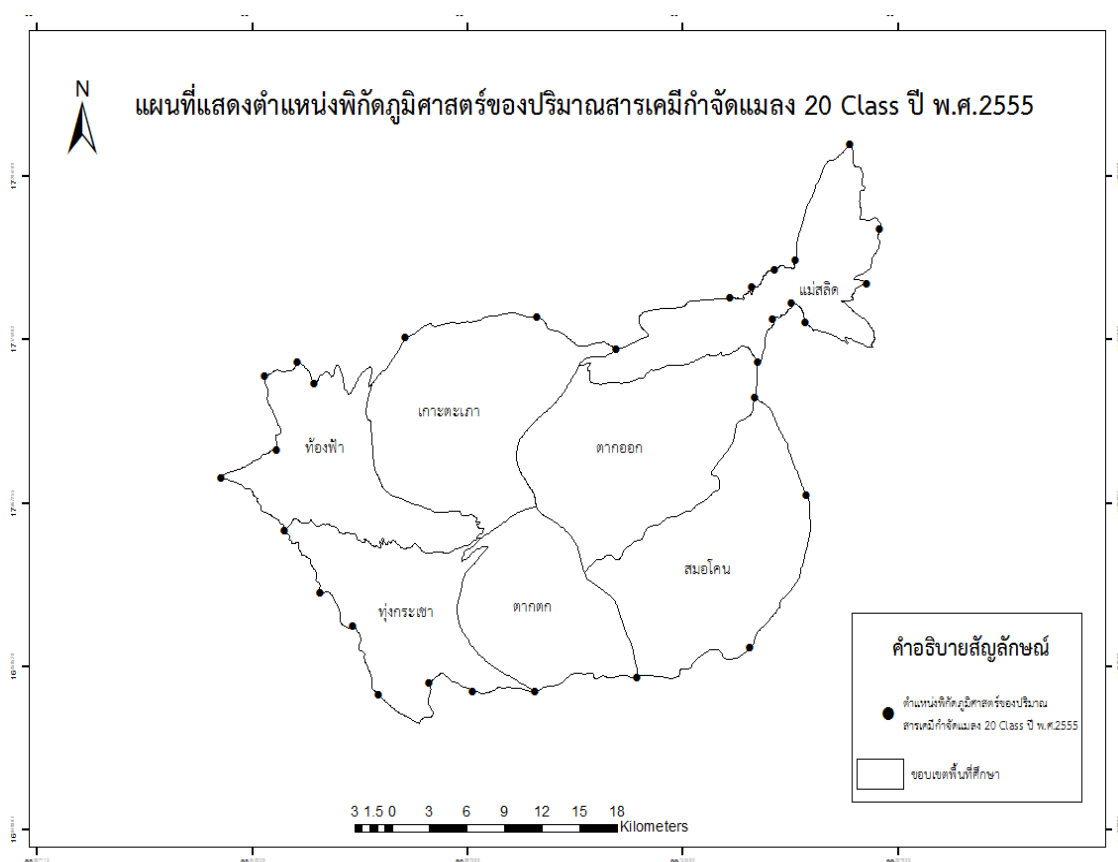
**หมายเหตุ :** สูตรการหา Distance Error =  $(X \text{ Map} - X \text{ Cartogram})^2 + (Y \text{ Map} - Y \text{ Cartogram})^2$   
 สูตรการหา Average Distance Errors (Xavg) = ( Sum Distance Error)/n

จากภาพ 62 เป็นภาพแผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ปี พ.ศ.2555 และตาราง 98 จะแสดงค่าตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ปี พ.ศ.2555 โดยที่ X Map, Y Map เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง ปี พ.ศ.2555 หรือ Base map และ X Cartogram, Y Cartogram เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ปี พ.ศ.2555 หรือเป็นพิกัดที่เราได้ทำเป็น Cartogram แล้วได้นำ X Map, Y Map, X Cartogram, Y Cartogram มาหาค่า Distance Error (ความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) ค่า Distance Error ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ปี พ.ศ.2555 แต่ละจุดนั้นมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงระยะนั้นน้อยมาก ค่าแต่ละจุดต่างกันน้อยมาก และมีค่า Average Distance Error: Xavg (ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเชิงระยะ) ที่ 0.03393 และมีค่า S.D of distance error (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) เท่ากับ 0.0308992 และค่า RMS เท่ากับ 0.98057085 ซึ่งหมายความว่าค่าแตกต่างกันไม่มากนัก ทำให้แผนที่คาร์โตแกรมไม่ได้เบี่ยงเบน บิดเบี้ยว ไปจากแผนที่ Base map มากนัก เนื่องจากปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่นำมาใช้ จะเป็นสาเหตุสำคัญของการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแผนที่เสมือน หากมีปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่ละเอียดถูกต้องมากขึ้น การนำเสนอในรูปร่างคาร์โตแกรมจะทำได้ดียิ่งขึ้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



ภาพ 63 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ปี พ.ศ.2555

ตาราง 99 แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ปี พ.ศ.2555

Point	X Map	X Cartogram	Y Map	Y Cartogram	Distance Error
1	99.17238	99.20625	17.09154	17.16158	0.00605
2	99.17166	99.20432	17.07459	17.13750	0.00502
3	99.20833	99.24106	17.03677	17.07235	0.00234
4	99.17373	99.20085	16.98855	16.97125	0.00103
5	99.13031	99.18597	17.17720	17.20419	0.00383
6	99.17051	99.20231	17.19990	17.21116	0.00114
7	99.20829	99.21808	17.22975	17.22244	0.00015
8	99.25235	99.23375	17.25972	17.22902	0.00129
9	99.28168	99.27256	17.32365	17.30594	0.00040
10	99.31849	99.29355	17.26049	17.24887	0.00076

11	99.32041	99.28500	17.21056	17.21310	0.00126
12	99.26355	99.24040	17.14105	17.18774	0.00272
13	99.22937	99.23075	17.18094	17.20019	0.00037
14	99.19792	99.21672	17.14841	17.19015	0.00210
15	99.11690	99.11901	16.97075	16.95144	0.00038
16	98.97054	98.95223	17.16501	17.17739	0.00049
17	99.03456	99.04683	17.16133	17.19144	0.00106
18	99.08082	99.10441	17.13181	17.17031	0.00204
19	99.06096	99.04541	16.96610	16.94183	0.00083
20	99.02265	99.00049	16.94933	16.94213	0.00054
21	98.98879	98.96927	16.94497	16.94751	0.00039
22	98.94246	98.93260	16.93229	16.93991	0.00016
23	98.92265	98.91431	16.97473	16.98548	0.00019
24	98.89388	98.89025	16.99478	17.00780	0.00018
25	98.85811	98.86489	17.03427	17.04920	0.00027
26	98.81067	98.81925	17.08097	17.08444	0.00009
27	98.84586	98.85922	17.10428	17.10266	0.00018
28	98.88776	98.85030	17.15831	17.15175	0.00145
29	98.84561	98.87417	17.15703	17.16108	0.00083
30	98.87382	98.88596	17.16844	17.14705	0.00060

Average Distance Error (Xavg)

0.00127

X	Xavg	X-Xavg	(X-Xavg) <sup>2</sup>	e <sub>1</sub>	e <sub>1</sub> <sup>2</sup>
0.00605	0.00127	0.00478	0.00002287	0.00605	0.00003664
0.00502	0.00127	0.00375	0.00001409	0.00502	0.00002524
0.00234	0.00127	0.00107	0.00000114	0.00234	0.00000546
0.00103	0.00127	-0.00024	0.00000006	0.00103	0.00000107

---

0.00383	0.00127	0.00256	0.00000653	0.00383	0.00001464
0.00114	0.00127	-0.00013	0.00000002	0.00114	0.00000130
0.00015	0.00127	-0.00112	0.00000126	0.00015	0.00000002
0.00129	0.00127	0.00002	0.00000000	0.00129	0.00000166
0.00040	0.00127	-0.00087	0.00000076	0.00040	0.00000016
0.00076	0.00127	-0.00051	0.00000026	0.00076	0.00000057
0.00126	0.00127	-0.00001	0.00000000	0.00126	0.00000159
0.00272	0.00127	0.00145	0.00000209	0.00272	0.00000738
0.00037	0.00127	-0.00090	0.00000081	0.00037	0.00000014
0.00210	0.00127	0.00083	0.00000068	0.00210	0.00000439
0.00038	0.00127	-0.00089	0.00000080	0.00038	0.00000014
0.00049	0.00127	-0.00078	0.00000061	0.00049	0.00000024
0.00106	0.00127	-0.00021	0.00000005	0.00106	0.00000112
0.00204	0.00127	0.00077	0.00000059	0.00204	0.00000416
0.00083	0.00127	-0.00044	0.00000019	0.00083	0.00000069
0.00054	0.00127	-0.00073	0.00000053	0.00054	0.00000029
0.00039	0.00127	-0.00088	0.00000078	0.00039	0.00000015
0.00016	0.00127	-0.00112	0.00000124	0.00016	0.00000002
0.00019	0.00127	-0.00109	0.00000118	0.00019	0.00000003
0.00018	0.00127	-0.00109	0.00000118	0.00018	0.00000003
0.00027	0.00127	-0.00100	0.00000100	0.00027	0.00000007
0.00009	0.00127	-0.00118	0.00000140	0.00009	0.00000001
0.00018	0.00127	-0.00109	0.00000119	0.00018	0.00000003
0.00145	0.00127	0.00018	0.00000003	0.00145	0.00000209
0.00083	0.00127	-0.00044	0.00000019	0.00083	0.00000069
0.00060	0.00127	-0.00067	0.00000044	0.00060	0.00000037

---

$\sum$	0.00006198	$\sum e_{n2}$	0.00011040
S.D of distance error	0.00000207	RMS	0.01050728

หมายเหตุ : สูตรการหา Distance Error =  $(X \text{ Map} - X \text{ Cartogram})^2 + (Y \text{ Map} - Y \text{ Cartogram})^2$

สูตรการหา Average Distance Errors (Xavg) = ( Sum Distance Error)/n

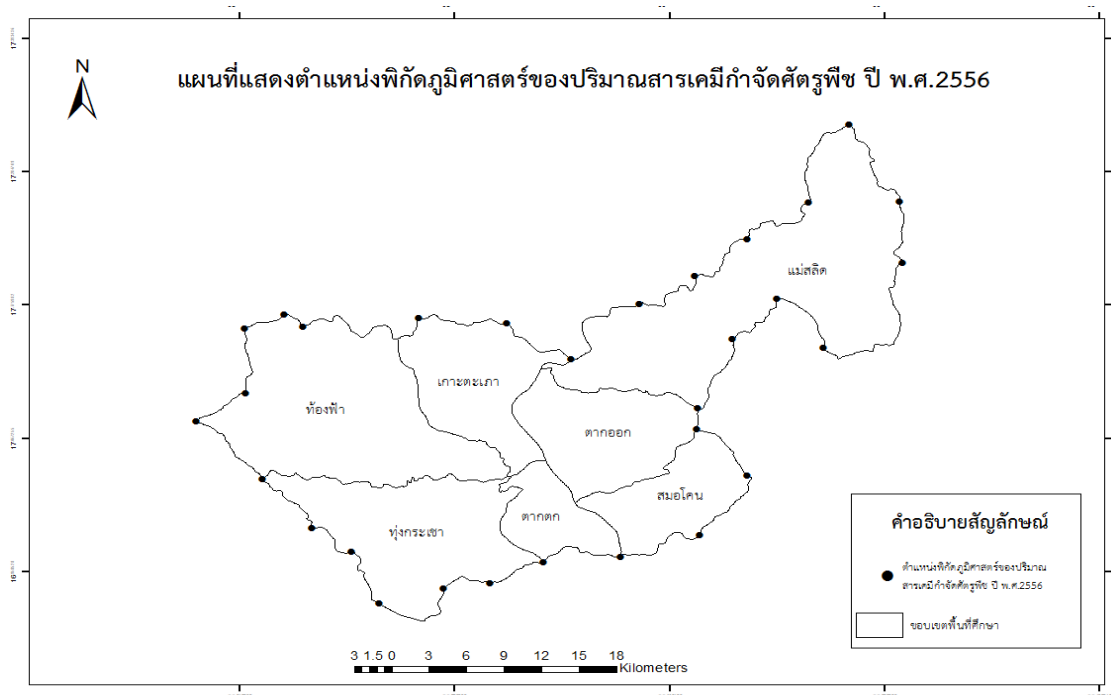
จากภาพ 63 เป็นภาพแผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ปี พ.ศ.2555 และตาราง 99 จะแสดงค่าตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ปี พ.ศ.2555 โดยที่ X Map, Y Map เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง ปี พ.ศ.2555 หรือ Base map และ X Cartogram, Y Cartogram เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ปี พ.ศ.2555 หรือเป็นพิกัดที่เราได้ทำเป็น Cartogram แล้วได้นำ X Map, Y Map, X Cartogram, Y Cartogram มาหาค่า Distance Error (ความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) ค่า Distance Error ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ปี พ.ศ.2555 แต่ละจุดนั้นมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงระยะนั้นน้อยมาก ค่าแต่ละจุดต่างกันน้อยมาก และมีค่า Average Distance Error: Xavg (ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเชิงระยะ) ที่ 0.00127 และมีค่า S.D of distance error (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) เท่ากับ 0.00000207 และค่า RMS เท่ากับ 0.01050728 ซึ่งหมายความว่าค่าแตกต่างกันไม่มากนัก ทำให้แผนที่คาร์โตแกรมไม่ได้เบี่ยงเบน บิดเบี้ยว ไปจากแผนที่ Base map มากนัก เนื่องจากปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่นำมาใช้ จะเป็นสาเหตุสำคัญของการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแผนที่เสมือน หากมีปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่ละเอียดถูกต้องมากขึ้น การนำเสนอในรูปร่างคาร์โตแกรมจะทำได้ดียิ่งขึ้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved





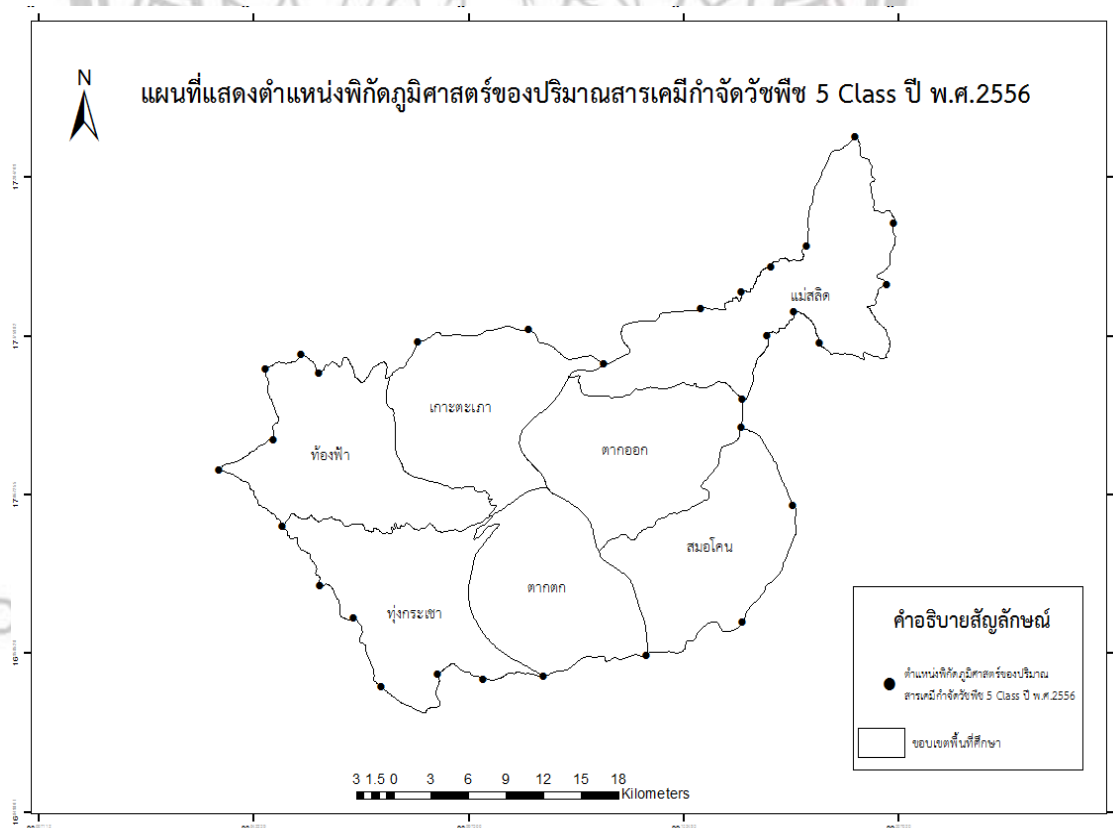
ภาพ 64 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปี พ.ศ.2556 ตาราง 100 แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปี พ.ศ.2556

Point	X Map	Y Map	Point	X Map	Y Map
1	99.17238	17.09154	16	98.97116	17.16531
2	99.17166	17.07459	17	99.03456	17.16133
3	99.20833	17.03677	18	99.08082	17.13181
4	99.17373	16.98855	19	99.06096	16.96639
5	99.13031	17.17720	20	99.02265	16.94933
6	99.17051	17.19990	21	98.98879	16.94430
7	99.20829	17.22975	22	98.94246	16.93229
8	99.25235	17.25972	23	98.92265	16.97473
9	99.28168	17.32365	24	98.89388	16.99436
10	99.31849	17.26049	25	98.85811	17.03427
11	99.32041	17.21056	26	98.81067	17.08097



12	99.26355	17.14105	27	98.84586	17.10428
13	99.22937	17.18094	28	98.84561	17.15703
14	99.19792	17.14841	29	98.87382	17.16844
15	99.11690	16.97075	30	98.88776	17.15831

จากภาพ 64 เป็นภาพแผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปี พ.ศ.2556 และตาราง 100 จะแสดงค่าตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปี พ.ศ.2556 จะเป็นค่าพิกัดก่อนที่เราจะเริ่มทำการวิเคราะห์โดยจุดพิกัดทั้ง 30 จุดในภาพ และใน ตาราง 100 จะแสดงตำแหน่งเดียวกันกับที่ทำวิเคราะห์แล้วในแต่ละ Class แต่เมื่อทำการวิเคราะห์ ค่าพิกัดจะต่างไปจากแผนที่เดิม(Base Map) ในแต่ละตำแหน่งแต่ละ Class



ภาพ 65 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ปี พ.ศ.2556

ตาราง 101 แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ปี พ.ศ.2556

Point	X Map	X Cartogram	Y Map	Y Cartogram	Distance Error
1	99.17238	99.19475	17.09154	17.13311	0.00223
2	99.17166	99.19371	17.07459	17.11386	0.00203
3	99.20833	99.23109	17.03677	17.06000	0.00106
4	99.17373	99.19449	16.98855	16.97988	0.00051
5	99.13031	99.16484	17.17720	17.19512	0.00151
6	99.17051	99.19356	17.19990	17.20676	0.00058
7	99.20829	99.21549	17.22975	17.22333	0.00009
8	99.25235	99.24089	17.25972	17.23786	0.00061
9	99.28168	99.27624	17.32365	17.31271	0.00015
10	99.31849	99.30387	17.26049	17.25337	0.00026
11	99.32041	99.29914	17.21056	17.21153	0.00045
12	99.26355	99.24994	17.14105	17.17125	0.00110
13	99.22937	99.23200	17.18094	17.19256	0.00014
14	99.19792	99.21210	17.14841	17.17676	0.00100
15	99.11690	99.12541	16.97075	16.95727	0.00025
16	98.97116	98.96010	17.16531	17.17186	0.00017
17	99.03456	99.04055	17.16133	17.18052	0.00040
18	99.08082	99.09421	17.13181	17.15717	0.00082
19	99.06096	99.05123	16.96639	16.94284	0.00065
20	99.02265	99.00710	16.94933	16.94109	0.00031
21	98.98879	98.97483	16.94430	16.94399	0.00019
22	98.94246	98.93384	16.93229	16.93550	0.00008
23	98.92265	98.91403	16.97473	16.98283	0.00014
24	98.89388	98.88913	16.99436	17.00528	0.00014
25	98.85811	98.86200	17.03427	17.04607	0.00015

26	98.81067	98.81676	17.08097	17.08452	0.00005
27	98.84586	98.85591	17.10428	17.10482	0.00010
28	98.84561	98.85012	17.15703	17.15395	0.00003
29	98.87382	98.87573	17.16844	17.16359	0.00003
30	98.88776	98.88852	17.15831	17.15085	0.00006

Average Distance Error (Xang)					0.00051
-------------------------------	--	--	--	--	---------

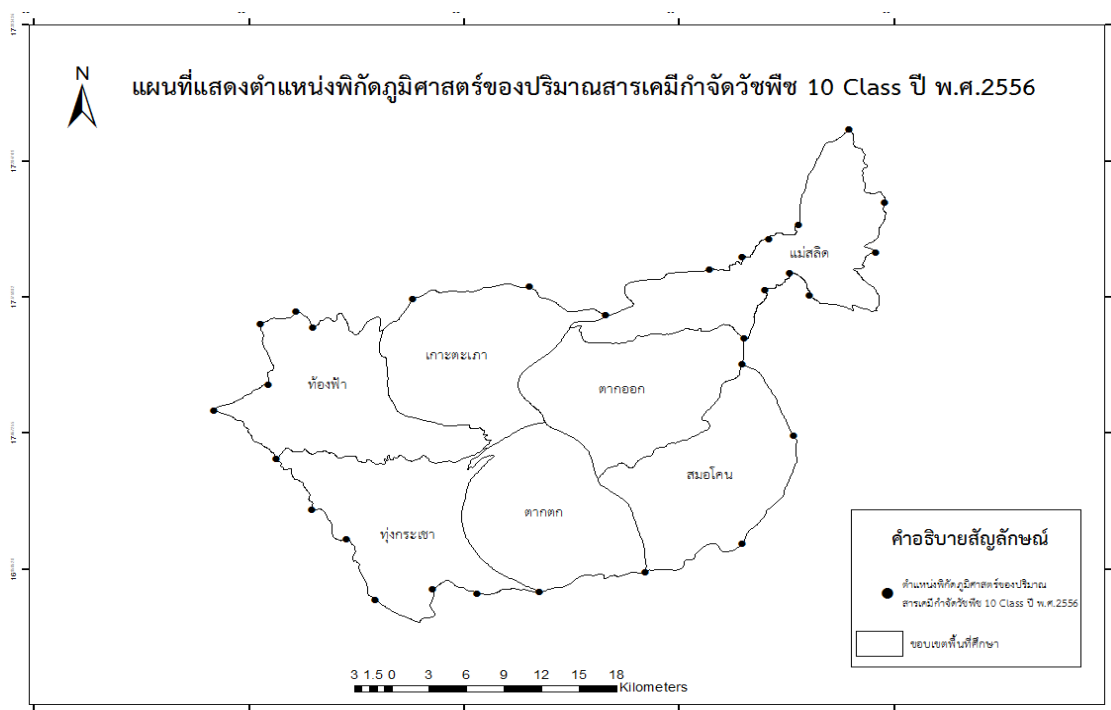
X	Xavg	X-Xavg	(X-Xavg) <sup>2</sup>	e <sub>1</sub>	e <sub>1</sub> <sup>2</sup>
0.00223	0.00051	0.00172	0.00000295	0.00223	0.00000497
0.00203	0.00051	0.00152	0.00000230	0.00203	0.00000411
0.00106	0.00051	0.00055	0.00000030	0.00106	0.00000112
0.00051	0.00051	0.00000	0.00000000	0.00051	0.00000026
0.00151	0.00051	0.00100	0.00000101	0.00151	0.00000229
0.00058	0.00051	0.00007	0.00000000	0.00058	0.00000033
0.00009	0.00051	-0.00042	0.00000017	0.00009	0.00000001
0.00061	0.00051	0.00010	0.00000001	0.00061	0.00000037
0.00015	0.00051	-0.00036	0.00000013	0.00015	0.00000002
0.00026	0.00051	-0.00025	0.00000006	0.00026	0.00000007
0.00045	0.00051	-0.00006	0.00000000	0.00045	0.00000021
0.00110	0.00051	0.00059	0.00000034	0.00110	0.00000120
0.00014	0.00051	-0.00037	0.00000014	0.00014	0.00000002
0.00100	0.00051	0.00049	0.00000024	0.00100	0.00000101
0.00025	0.00051	-0.00026	0.00000007	0.00025	0.00000006
0.00017	0.00051	-0.00035	0.00000012	0.00017	0.00000003
0.00040	0.00051	-0.00011	0.00000001	0.00040	0.00000016
0.00082	0.00051	0.00031	0.00000010	0.00082	0.00000068
0.00065	0.00051	0.00014	0.00000002	0.00065	0.00000042
0.00031	0.00051	-0.00020	0.00000004	0.00031	0.00000010
0.00019	0.00051	-0.00032	0.00000010	0.00019	0.00000004
0.00008	0.00051	-0.00043	0.00000018	0.00008	0.00000001
0.00014	0.00051	-0.00037	0.00000014	0.00014	0.00000002
0.00014	0.00051	-0.00037	0.00000014	0.00014	0.00000002

0.00015	0.00051	-0.00036	0.00000013	0.00015	0.00000002
0.00005	0.00051	-0.00046	0.00000021	0.00005	0.00000000
0.00010	0.00051	-0.00041	0.00000017	0.00010	0.00000001
0.00003	0.00051	-0.00048	0.00000023	0.00003	0.00000000
0.00003	0.00051	-0.00048	0.00000023	0.00003	0.00000000
0.00006	0.00051	-0.00045	0.00000021	0.00006	0.00000000
$\Sigma$		0.00000975		$\Sigma e_{n2}$	0.00001757
S.D of distance error		0.00000033		RMS	0.00419126

หมายเหตุ : สูตรการหา Distance Error =  $(X \text{ Map} - X \text{ Cartogram})^2 + (Y \text{ Map} - Y \text{ Cartogram})^2$

สูตรการหา Average Distance Errors (Xavg) = ( Sum Distance Error)/n

จากภาพ 65 เป็นภาพแผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ปี พ.ศ.2556 และตาราง 101 จะแสดงค่าตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ปี พ.ศ.2556 โดยที่ X Map, Y Map เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช ปี พ.ศ.2556 หรือ Base map และ X Cartogram, Y Cartogram เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ปี พ.ศ.2556 หรือเป็นพิกัดที่เราได้ทำเป็น Cartogram แล้วได้นำ X Map, Y Map, X Cartogram, Y Cartogram มาหาค่า Distance Error (ความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) ค่า Distance Error ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ปี พ.ศ.2556 แต่ละจุดนั้นมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงระยะนั้นน้อยมาก ค่าแต่ละจุดต่างกันน้อยมาก และมีค่า Average Distance Error: Xavg (ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเชิงระยะ) ที่ 0.00051 และมีค่า S.D of distance error (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) เท่ากับ 0.00000033 และค่า RMS เท่ากับ 0.00419126 ซึ่งหมายความว่าค่าแตกต่างกันไม่มากนัก ทำให้แผนที่คาร์โตแกรมไม่ได้เบี่ยงเบน บิดเบี้ยว ไปจากแผนที่ Base map มากนัก เนื่องจากปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่นำมาใช้ จะเป็นสาเหตุสำคัญของการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแผนที่เสมือน หากมีปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลทีละเล็กละน้อยถูกต้องมากขึ้น การนำเสนอในรูปแบบคาร์โตแกรมจะทำได้ดียิ่งขึ้น



ภาพ 66 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ปี พ.ศ.2556

ตาราง 102 แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ปี พ.ศ.2556

Point	X Map	X Cartogram	Y Map	Y Cartogram	Distance Error
1	99.17238	99.19910	17.09154	17.14295	0.00336
2	99.17166	99.19752	17.07459	17.12229	0.00294
3	99.20833	99.23449	17.03677	17.06503	0.00148
4	99.17373	99.19772	16.98855	16.97910	0.00066
5	99.13031	99.17387	17.17720	17.19828	0.00234
6	99.17051	99.19751	17.19990	17.20808	0.00080
7	99.20829	99.21681	17.22975	17.22260	0.00012
8	99.25235	99.23833	17.25972	17.23384	0.00087
9	99.28168	99.27506	17.32365	17.31012	0.00023
10	99.31849	99.30035	17.26049	17.25177	0.00041
11	99.32041	99.29389	17.21056	17.21193	0.00071
12	99.26355	99.24645	17.14105	17.17748	0.00162



13	99.22937	99.23192	17.18094	17.19514	0.00021
14	99.19792	99.21418	17.14841	17.18170	0.00137
15	99.11690	99.12743	16.97075	16.95585	0.00033
16	98.97116	98.95955	17.16531	17.17483	0.00023
17	99.03456	99.04389	17.16133	17.18430	0.00061
18	99.08082	99.09899	17.13181	17.16153	0.00121
19	99.06096	99.05159	16.96639	16.94004	0.00078
20	99.02265	99.00653	16.94933	16.93907	0.00037
21	98.98879	98.97408	16.94430	16.94221	0.00022
22	98.94246	98.93261	16.93229	16.93415	0.00010
23	98.92265	98.91208	16.97473	16.98270	0.00018
24	98.89388	98.88723	16.99436	17.00587	0.00018
25	98.85811	98.86092	17.03427	17.04706	0.00017
26	98.81067	98.81618	17.08097	17.08527	0.00005
27	98.84586	98.85539	17.10428	17.10575	0.00009
28	98.84561	98.84975	17.15703	17.15489	0.00002
29	98.87382	98.87531	17.16844	17.16470	0.00002
30	98.88776	98.88792	17.15831	17.15196	0.00004

Average Distance Error (Xavg)

0.00072

X	Xavg	X-Xavg	(X-Xavg) <sup>2</sup>	e <sub>1</sub>	e <sub>1</sub> <sup>2</sup>
0.00336	0.00072	0.00263	0.00000693	0.00336	0.00001127
0.00294	0.00072	0.00222	0.00000493	0.00294	0.00000867
0.00148	0.00072	0.00076	0.00000058	0.00148	0.00000220
0.00066	0.00072	-0.00006	0.00000000	0.00066	0.00000044
0.00234	0.00072	0.00162	0.00000262	0.00234	0.00000548
0.00080	0.00072	0.00007	0.00000001	0.00080	0.00000063
0.00012	0.00072	-0.00060	0.00000036	0.00012	0.00000002
0.00087	0.00072	0.00014	0.00000002	0.00087	0.00000075



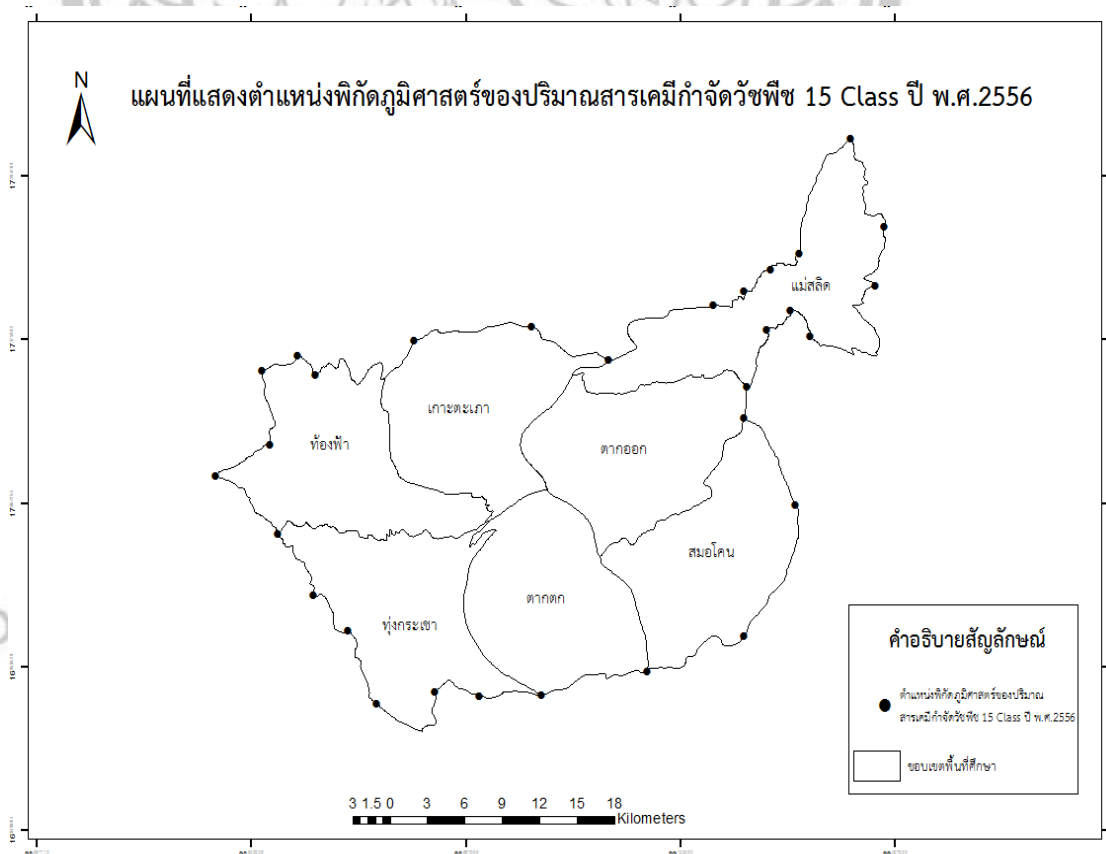
0.00023	0.00072	-0.00050	0.00000025	0.00023	0.00000005
0.00041	0.00072	-0.00032	0.00000010	0.00041	0.00000016
0.00071	0.00072	-0.00002	0.00000000	0.00071	0.00000050
0.00162	0.00072	0.00090	0.00000080	0.00162	0.00000262
0.00021	0.00072	-0.00052	0.00000027	0.00021	0.00000004
0.00137	0.00072	0.00065	0.00000042	0.00137	0.00000188
0.00033	0.00072	-0.00039	0.00000015	0.00033	0.00000011
0.00023	0.00072	-0.00050	0.00000025	0.00023	0.00000005
0.00061	0.00072	-0.00011	0.00000001	0.00061	0.00000038
0.00121	0.00072	0.00049	0.00000024	0.00121	0.00000147
0.00078	0.00072	0.00006	0.00000000	0.00078	0.00000061
0.00037	0.00072	-0.00036	0.00000013	0.00037	0.00000013
0.00022	0.00072	-0.00050	0.00000025	0.00022	0.00000005
0.00010	0.00072	-0.00062	0.00000039	0.00010	0.00000001
0.00018	0.00072	-0.00055	0.00000030	0.00018	0.00000003
0.00018	0.00072	-0.00055	0.00000030	0.00018	0.00000003
0.00017	0.00072	-0.00055	0.00000031	0.00017	0.00000003
0.00005	0.00072	-0.00067	0.00000046	0.00005	0.00000000
0.00009	0.00072	-0.00063	0.00000040	0.00009	0.00000001
0.00002	0.00072	-0.00070	0.00000049	0.00002	0.00000000
0.00002	0.00072	-0.00071	0.00000050	0.00002	0.00000000
0.00004	0.00072	-0.00068	0.00000047	0.00004	0.00000000
$\Sigma$		0.00002193	$\Sigma e_{n2}$	0.00003764	
S.D of distance error		0.00000073	RMS	0.00613553	

หมายเหตุ : สูตรการหา Distance Error =  $(X \text{ Map} - X \text{ Cartogram})^2 + (Y \text{ Map} - Y \text{ Cartogram})^2$

สูตรการหา Average Distance Errors (Xavg) = ( Sum Distance Error)/n

จากภาพ 66 เป็นภาพแผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ปี พ.ศ.2556 และตาราง 102 จะแสดงค่าตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ปี พ.ศ.2556 โดยที่ X Map, Y Map เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช ปี พ.ศ.2556 หรือ Base map และ X Cartogram, Y Cartogram เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ปี พ.ศ.2556 หรือเป็นพิกัดที่เราได้ทำ

เป็น Cartogram แล้วได้นำ X Map, Y Map, X Cartogram, Y Cartogram มาหาค่า Distance Error (ความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) ค่า Distance Error ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ปี พ.ศ.2556 แต่ละจุดนั้นมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงระยะนั้นน้อยมาก ค่าแต่ละจุดต่างกันน้อยมาก และมีค่า Average Distance Error: Xavg (ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเชิงระยะ) ที่ 0.00072 และมีค่า S.D of distance error (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) เท่ากับ 0.00000073 และค่า RMS เท่ากับ 0.00613553 ซึ่งหมายความว่ามีความแตกต่างกันไม่มากนัก ทำให้แผนที่คาร์โตแกรมไม่ได้เบี่ยงเบน บิดเบี้ยว ไปจากแผนที่ Base map มากนัก เนื่องจากปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่นำมาใช้ จะเป็นสาเหตุสำคัญของการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแผนที่เสมือน หากมีปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่ละเอียดถูกต้องมากขึ้น การนำเสนอในรูปร่างคาร์โตแกรมจะทำได้ดียิ่งขึ้น



ภาพ 67 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ปี พ.ศ.2556

ตาราง 103 แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ปี พ.ศ.2556

Point	X Map	X Cartogram	Y Map	Y Cartogram	Distance Error
1	99.17238	99.19991	17.09154	17.14484	0.00360
2	99.17166	99.19822	17.07459	17.12383	0.00313
3	99.20833	99.23503	17.03677	17.06591	0.00156
4	99.17373	99.19824	16.98855	16.97905	0.00069
5	99.13031	99.17552	17.17720	17.19883	0.00251
6	99.17051	99.19820	17.19990	17.20830	0.00084
7	99.20829	99.21771	17.22975	17.22247	0.00014
8	99.25235	99.23786	17.25972	17.23314	0.00092
9	99.28168	99.27483	17.32365	17.30960	0.00024
10	99.31849	99.29967	17.26049	17.25145	0.00044
11	99.32041	99.29286	17.21056	17.21200	0.00076
12	99.26355	99.24579	17.14105	17.17860	0.00173
13	99.22937	99.23187	17.18094	17.19561	0.00022
14	99.19792	99.21455	17.14841	17.18257	0.00144
15	99.11690	99.12779	16.97075	16.95569	0.00035
16	98.97116	98.95965	17.16531	17.17545	0.00024
17	99.03456	99.04460	17.16133	17.18495	0.00066
18	99.08082	99.09995	17.13181	17.16231	0.00130
19	99.06096	99.05180	16.96639	16.93968	0.00080
20	99.02265	99.00664	16.94933	16.93871	0.00037
21	98.98879	98.97414	16.94430	16.94180	0.00022
22	98.94246	98.93247	16.93229	16.93377	0.00010
23	98.92265	98.91177	16.97473	16.98253	0.00018
24	98.89388	98.88685	16.99436	17.00582	0.00018
25	98.85811	98.86059	17.03427	17.04707	0.00017

26	98.81067	98.81592	17.08097	17.08539	0.00005
27	98.84586	98.85507	17.10428	17.10599	0.00009
28	98.84561	98.84960	17.15703	17.15521	0.00002
29	98.87382	98.87464	17.16844	17.16510	0.00001
30	98.88776	98.88779	17.15831	17.15243	0.00003

Average Distance Error (Xang)					0.00077
-------------------------------	--	--	--	--	---------

X	Xavg	X-Xavg	(X-Xavg) <sup>2</sup>	e <sub>1</sub>	e <sub>1</sub> <sup>2</sup>
0.00360	0.00077	0.00283	0.00000803	0.00360	0.00001295
0.00313	0.00077	0.00236	0.00000559	0.00313	0.00000980
0.00156	0.00077	0.00080	0.00000063	0.00156	0.00000244
0.00069	0.00077	-0.00007	0.00000001	0.00069	0.00000048
0.00251	0.00077	0.00175	0.00000305	0.00251	0.00000631
0.00084	0.00077	0.00007	0.00000001	0.00084	0.00000070
0.00014	0.00077	-0.00062	0.00000039	0.00014	0.00000002
0.00092	0.00077	0.00015	0.00000002	0.00092	0.00000084
0.00024	0.00077	-0.00052	0.00000027	0.00024	0.00000006
0.00044	0.00077	-0.00033	0.00000011	0.00044	0.00000019
0.00076	0.00077	0.00000	0.00000000	0.00076	0.00000058
0.00173	0.00077	0.00096	0.00000092	0.00173	0.00000298
0.00022	0.00077	-0.00054	0.00000030	0.00022	0.00000005
0.00144	0.00077	0.00068	0.00000046	0.00144	0.00000208
0.00035	0.00077	-0.00042	0.00000018	0.00035	0.00000012
0.00024	0.00077	-0.00053	0.00000028	0.00024	0.00000006
0.00066	0.00077	-0.00011	0.00000001	0.00066	0.00000043
0.00130	0.00077	0.00053	0.00000028	0.00130	0.00000168
0.00080	0.00077	0.00003	0.00000000	0.00080	0.00000064
0.00037	0.00077	-0.00040	0.00000016	0.00037	0.00000014
0.00022	0.00077	-0.00054	0.00000030	0.00022	0.00000005
0.00010	0.00077	-0.00066	0.00000044	0.00010	0.00000001
0.00018	0.00077	-0.00059	0.00000034	0.00018	0.00000003
0.00018	0.00077	-0.00059	0.00000034	0.00018	0.00000003

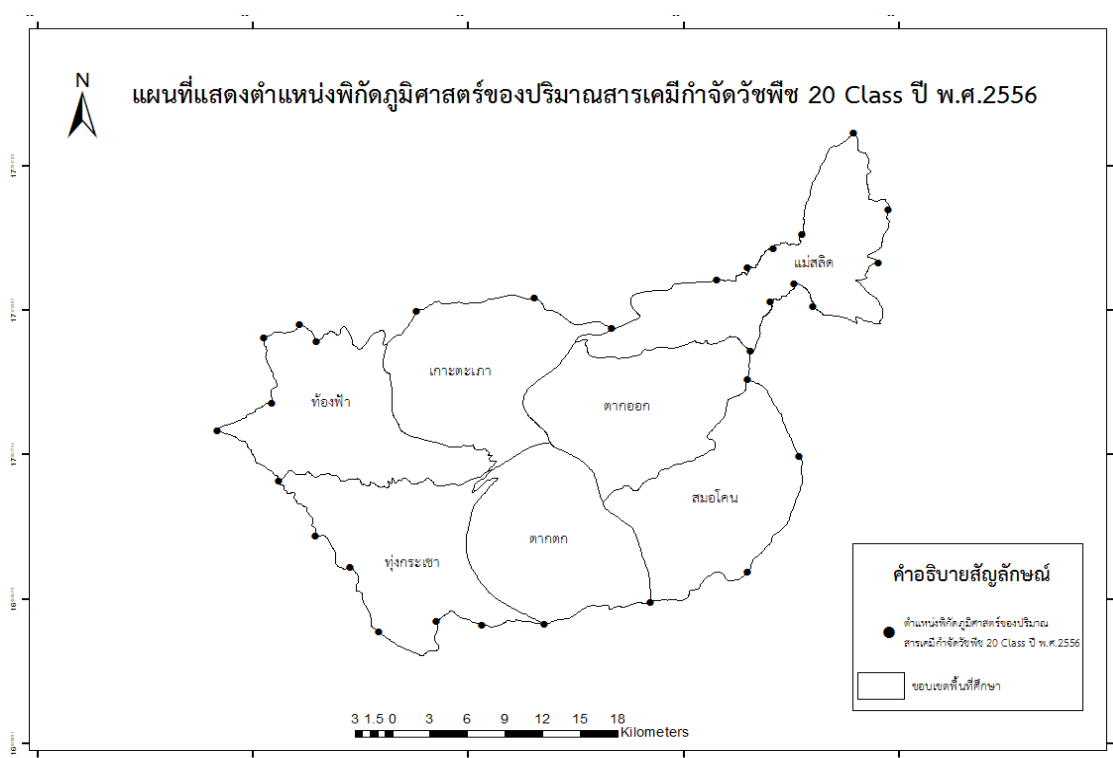
0.00017	0.00077	-0.00060	0.00000036	0.00017	0.00000003
0.00005	0.00077	-0.00072	0.00000052	0.00005	0.00000000
0.00009	0.00077	-0.00068	0.00000046	0.00009	0.00000001
0.00002	0.00077	-0.00075	0.00000056	0.00002	0.00000000
0.00001	0.00077	-0.00075	0.00000057	0.00001	0.00000000
0.00003	0.00077	-0.00073	0.00000053	0.00003	0.00000000
$\Sigma$		0.00002510		$\Sigma e_{n2}$	0.00004270
S.D of distance error		0.00000084		RMS	0.00653450

หมายเหตุ : สูตรการหา Distance Error =  $(X \text{ Map} - X \text{ Cartogram})^2 + (Y \text{ Map} - Y \text{ Cartogram})^2$

สูตรการหา Average Distance Errors (Xavg) = ( Sum Distance Error)/n

จากภาพ 67 เป็นภาพแผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ปี พ.ศ.2556 และตาราง 103 จะแสดงค่าตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ปี พ.ศ.2556 โดยที่ X Map, Y Map เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช ปี พ.ศ.2556 หรือ Base map และ X Cartogram, Y Cartogram เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ปี พ.ศ.2556 หรือเป็นพิกัดที่เราได้ทำเป็น Cartogram แล้วได้นำ X Map, Y Map, X Cartogram, Y Cartogram มาหาค่า Distance Error (ความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) ค่า Distance Error ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ปี พ.ศ.2556 แต่ละจุดนั้นมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงระยะนั้นน้อยมาก ค่าแต่ละจุดต่างกันน้อยมาก และมีค่า Average Distance Error: Xavg (ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเชิงระยะ) ที่ 0.00077 และมีค่า S.D of distance error (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) เท่ากับ 0.00000084 และค่า RMS เท่ากับ 0.00653450 ซึ่งหมายความว่าค่าแตกต่างกันไม่มากนัก ทำให้แผนที่คาร์โตแกรมไม่ได้เบี่ยงเบน บิดเบี้ยว ไปจากแผนที่ Base map มากนัก เนื่องจากปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่นำมาใช้ จะเป็นสาเหตุสำคัญของการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแผนที่เสมือนหากมีปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่ละเอียดถูกต้องมากขึ้น การนำเสนอในรูปร่างคาร์โตแกรมจะทำได้ดียิ่งขึ้น





ภาพ 68 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 20 Class ปี พ.ศ.2556

ตาราง 104 แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 20 Class ปี พ.ศ.2556

Point	X Map	X Cartogram	Y Map	Y Cartogram	Distance Error
1	99.17238	99.20007	17.09154	17.14520	0.00365
2	99.17166	99.199835	17.07459	17.12412	0.00325
3	99.20833	99.23513	17.03677	17.06608	0.00158
4	99.17373	99.19833	16.98855	16.97905	0.00070
5	99.13031	99.17583	17.17720	17.19893	0.00254
6	99.17051	99.19834	17.19990	17.20835	0.00085
7	99.20829	99.21709	17.22975	17.22244	0.00013
8	99.25235	99.23777	17.25972	17.23301	0.00093
9	99.28168	99.27479	17.32365	17.30951	0.00025
10	99.31849	99.29900	17.26049	17.25139	0.00046
11	99.32041	99.29267	17.21056	17.21201	0.00077



12	99.26355	99.24566	17.14105	17.17881	0.00175
13	99.22937	99.23186	17.18094	17.19570	0.00022
14	99.19792	99.21461	17.14841	17.18274	0.00146
15	99.11690	99.12786	16.97075	16.95566	0.00035
16	98.97116	98.95968	17.16531	17.17557	0.00024
17	99.03456	99.04473	17.16133	17.18506	0.00067
18	99.08082	99.10013	17.13181	17.16246	0.00131
19	99.06096	99.05184	16.96639	16.93961	0.00080
20	99.02265	99.00667	16.94933	16.93864	0.00037
21	98.98879	98.97416	16.94430	16.94172	0.00022
22	98.94246	98.93245	16.93229	16.93370	0.00010
23	98.92265	98.91171	16.97473	16.98249	0.00018
24	98.89388	98.88678	16.99436	17.00580	0.00018
25	98.85811	98.86140	17.03427	17.04706	0.00017
26	98.81067	98.81586	17.08097	17.08542	0.00005
27	98.84586	98.85499	17.10428	17.10604	0.00009
28	98.84561	98.84956	17.15703	17.15528	0.00002
29	98.87382	98.87462	17.16844	17.16519	0.00001
30	98.88776	98.88777	17.15831	17.15253	0.00003

<b>Average Distance Error (Xavg)</b>					<b>0.00078</b>
--------------------------------------	--	--	--	--	----------------

X	Xavg	X-Xavg	(X-Xavg) <sup>2</sup>	e <sub>1</sub>	e <sub>1</sub> <sup>2</sup>
0.00365	0.00078	0.00287	0.00000823	0.00365	0.00001329
0.00325	0.00078	0.00247	0.00000610	0.00325	0.00001054
0.00158	0.00078	0.00080	0.00000064	0.00158	0.00000249
0.00070	0.00078	-0.00008	0.00000001	0.00070	0.00000048
0.00254	0.00078	0.00177	0.00000312	0.00254	0.00000647
0.00085	0.00078	0.00007	0.00000000	0.00085	0.00000072
0.00013	0.00078	-0.00065	0.00000042	0.00013	0.00000002

0.00093	0.00078	0.00015	0.00000002	0.00093	0.00000086
0.00025	0.00078	-0.00053	0.00000028	0.00025	0.00000006
0.00046	0.00078	-0.00031	0.00000010	0.00046	0.00000021
0.00077	0.00078	-0.00001	0.00000000	0.00077	0.00000060
0.00175	0.00078	0.00097	0.00000094	0.00175	0.00000305
0.00022	0.00078	-0.00055	0.00000031	0.00022	0.00000005
0.00146	0.00078	0.00068	0.00000046	0.00146	0.00000212
0.00035	0.00078	-0.00043	0.00000018	0.00035	0.00000012
0.00024	0.00078	-0.00054	0.00000029	0.00024	0.00000006
0.00067	0.00078	-0.00011	0.00000001	0.00067	0.00000044
0.00131	0.00078	0.00054	0.00000029	0.00131	0.00000172
0.00080	0.00078	0.00002	0.00000000	0.00080	0.00000064
0.00037	0.00078	-0.00041	0.00000017	0.00037	0.00000014
0.00022	0.00078	-0.00056	0.00000031	0.00022	0.00000005
0.00010	0.00078	-0.00067	0.00000046	0.00010	0.00000001
0.00018	0.00078	-0.00060	0.00000036	0.00018	0.00000003
0.00018	0.00078	-0.00060	0.00000035	0.00018	0.00000003
0.00017	0.00078	-0.00060	0.00000036	0.00017	0.00000003
0.00005	0.00078	-0.00073	0.00000053	0.00005	0.00000000
0.00009	0.00078	-0.00069	0.00000048	0.00009	0.00000001
0.00002	0.00078	-0.00076	0.00000058	0.00002	0.00000000
0.00001	0.00078	-0.00077	0.00000059	0.00001	0.00000000
0.00003	0.00078	-0.00074	0.00000055	0.00003	0.00000000

$\sum$	0.00002614	$\sum e_{n2}$	0.00004425
S.D of distance error	0.00000087	RMS	0.00665218

หมายเหตุ : สูตรการหา Distance Error =  $(X \text{ Map} - X \text{ Cartogram})^2 + (Y \text{ Map} - Y \text{ Cartogram})^2$   
สูตรการหา Average Distance Errors (Xavg) = ( Sum Distance Error)/n

จากภาพ 68 เป็นภาพแผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 20 Class ปี พ.ศ.2556 และตาราง 104 จะแสดงค่าตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 20 Class ปี พ.ศ.2556 โดยที่ X Map, Y Map เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช ปี พ.ศ.2556 หรือ Base map และ X Cartogram, Y Cartogram เป็นตำแหน่ง

พิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 20 Class ปี พ.ศ.2556 หรือเป็นพิกัดที่เราได้ทำเป็น Cartogram แล้วได้นำ X Map, Y Map, X Cartogram, Y Cartogram มาหาค่า Distance Error (ความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) ค่า Distance Error ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 20 Class ปี พ.ศ.2556 แต่ละจุดนั้นมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงระยะนั้นน้อยมาก ค่าแต่ละจุดต่างกันน้อยมาก และมีค่า Average Distance Error: Xavg (ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเชิงระยะ) ที่ 0.00078 และมีค่า S.D of distance error (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) เท่ากับ 0.00000087 และค่า RMS เท่ากับ 0.00665218 ซึ่งหมายความว่ามีความแตกต่างกันไม่มากนัก ทำให้แผนที่คาร์โตแกรมไม่ได้เบี่ยงเบน บิดเบี้ยว ไปจากแผนที่ Base map มากนัก เนื่องจากปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่นำมาใช้ จะเป็นสาเหตุสำคัญของการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแผนที่เสมือนหากมีปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่ละเอียดถูกต้องมากขึ้น การนำเสนอในรูปร่างคาร์โตแกรมจะทำได้ดียิ่งขึ้น



ภาพ 69 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ปี พ.ศ.2556

ตาราง 105 แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ปี พ.ศ.2556

Point	X Map	X Cartogram	Y Map	Y Cartogram	Distance Error
1	99.17238	99.18109	17.09154	17.12226	0.00102
2	99.17166	99.18061	17.07459	17.10809	0.00120
3	99.20833	99.22940	17.03677	17.05487	0.00077
4	99.17373	99.18908	16.98855	16.96928	0.00061
5	99.13031	99.14621	17.17720	17.18854	0.00038
6	99.17051	99.18282	17.19990	17.20520	0.00018
7	99.20829	99.21137	17.22975	17.22678	0.00002
8	99.25235	99.24498	17.25972	17.24783	0.00020
9	99.28168	99.27777	17.32365	17.31799	0.00005
10	99.31849	99.30972	17.26049	17.25724	0.00009
11	99.32041	99.30820	17.21056	17.21210	0.00015
12	99.26355	99.25584	17.14105	17.16079	0.00045
13	99.22937	99.23017	17.18094	17.18942	0.00007
14	99.19792	99.20524	17.14841	17.16815	0.00044
15	99.11690	99.10694	16.97075	16.95541	0.00033
16	98.97116	98.94845	17.16531	17.16580	0.00052
17	99.03456	99.03630	17.16133	17.17817	0.00029
18	99.08082	99.08916	17.13181	17.14405	0.00022
19	99.06096	99.04011	16.96639	16.95245	0.00063
20	99.02265	98.99824	16.94933	16.95056	0.00060
21	98.98879	98.96856	16.94430	16.95619	0.00055
22	98.94246	98.93611	16.93229	16.94774	0.00028
23	98.92265	98.92099	16.97473	16.98829	0.00019
24	98.89388	98.89746	16.99436	17.00842	0.00021
25	98.85811	98.87159	17.03427	17.04854	0.00039

26	98.81067	98.82359	17.08097	17.08127	0.00017
27	98.84586	98.86475	17.10428	17.09693	0.00041
28	98.84561	98.85220	17.15703	17.14547	0.00018
29	98.87382	98.87517	17.16844	17.15345	0.00023
30	98.88776	98.88736	17.15831	17.13762	0.00043

Average Distance Error (Xang)					0.00037
-------------------------------	--	--	--	--	---------

X	Xavg	X-Xavg	(X-Xavg) <sup>2</sup>	e <sub>1</sub>	e <sub>1</sub> <sup>2</sup>
0.00102	0.00037	0.00065	0.0000042	0.00102	0.0000104
0.00120	0.00037	0.00083	0.0000069	0.00120	0.0000145
0.00077	0.00037	0.00040	0.0000016	0.00077	0.0000060
0.00061	0.00037	0.00023	0.0000005	0.00061	0.0000037
0.00038	0.00037	0.00001	0.0000000	0.00038	0.0000015
0.00018	0.00037	-0.00019	0.0000004	0.00018	0.0000003
0.00002	0.00037	-0.00036	0.0000013	0.00002	0.0000000
0.00020	0.00037	-0.00018	0.0000003	0.00020	0.0000004
0.00005	0.00037	-0.00033	0.0000011	0.00005	0.0000000
0.00009	0.00037	-0.00029	0.0000008	0.00009	0.0000001
0.00015	0.00037	-0.00022	0.0000005	0.00015	0.0000002
0.00045	0.00037	0.00007	0.0000001	0.00045	0.0000020
0.00007	0.00037	-0.00030	0.0000009	0.00007	0.0000001
0.00044	0.00037	0.00007	0.0000000	0.00044	0.0000020
0.00033	0.00037	-0.00004	0.0000000	0.00033	0.0000011
0.00052	0.00037	0.00014	0.0000002	0.00052	0.0000027
0.00029	0.00037	-0.00009	0.0000001	0.00029	0.0000008
0.00022	0.00037	-0.00016	0.0000002	0.00022	0.0000005
0.00063	0.00037	0.00025	0.0000006	0.00063	0.0000040
0.00060	0.00037	0.00022	0.0000005	0.00060	0.0000036
0.00055	0.00037	0.00018	0.0000003	0.00055	0.0000030
0.00028	0.00037	-0.00010	0.0000001	0.00028	0.0000008
0.00019	0.00037	-0.00019	0.0000004	0.00019	0.0000003
0.00021	0.00037	-0.00016	0.0000003	0.00021	0.0000004



0.00039	0.00037	0.00001	0.00000000	0.00039	0.00000015
0.00017	0.00037	-0.00021	0.00000004	0.00017	0.00000003
0.00041	0.00037	0.00004	0.00000000	0.00041	0.00000017
0.00018	0.00037	-0.00020	0.00000004	0.00018	0.00000003
0.00023	0.00037	-0.00015	0.00000002	0.00023	0.00000005
0.00043	0.00037	0.00005	0.00000000	0.00043	0.00000018

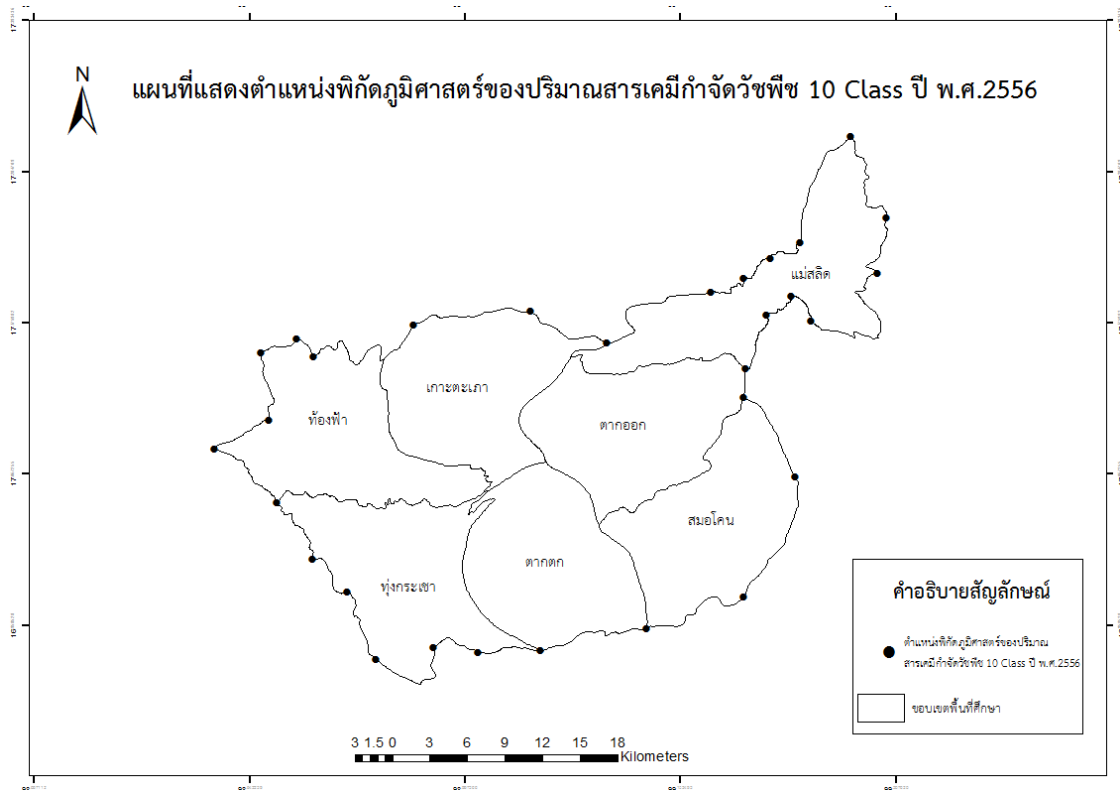
$\sum$	0.00000223	$\sum e_{n2}$	0.00000643
S.D of distance error	0.00000007	RMS	0.00253651

หมายเหตุ : สูตรการหา Distance Error =  $(X \text{ Map} - X \text{ Cartogram})^2 + (Y \text{ Map} - Y \text{ Cartogram})^2$

สูตรการหา Average Distance Errors (Xavg) = ( Sum Distance Error)/n

จากภาพ 69 เป็นภาพแผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ปี พ.ศ.2556 และตาราง 105 จะแสดงค่าตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ปี พ.ศ.2556 โดยที่ X Map, Y Map เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง ปี พ.ศ.2556 หรือ Base map และ X Cartogram, Y Cartogram เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ปี พ.ศ.2556 หรือเป็นพิกัดที่เราได้ทำเป็น Cartogram แล้วได้นำ X Map, Y Map, X Cartogram, Y Cartogram มาหาค่า Distance Error (ความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) ค่า Distance Error ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ปี พ.ศ.2556 แต่ละจุดนั้นมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงระยะนั้นน้อยมาก ค่าแต่ละจุดต่างกันน้อยมาก และมีค่า Average Distance Error: Xavg (ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเชิงระยะ) ที่ 0.00037 และมีค่า S.D of distance error (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) เท่ากับ 0.00000007 และค่า RMS เท่ากับ 0.00253651 ซึ่งหมายความว่าค่าแตกต่างกันไม่มากนัก ทำให้แผนที่คาร์โตแกรมไม่ได้เบี่ยงเบน บิดเบี้ยว ไปจากแผนที่ Base map มากนัก เนื่องจากปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่น่ามาใช้ จะเป็นสาเหตุสำคัญของการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแผนที่เสมือน หากมีปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่ละเอียดถูกต้องมากขึ้น การนำเสนอในรูปร่างคาร์โตแกรมจะทำได้ดียิ่งขึ้น





ภาพ 70 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ปี พ.ศ.2556

ตาราง 106 แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ปี พ.ศ.2556

Point	X Map	X Cartogram	Y Map	Y Cartogram	Distance Error
1	99.17238	99.18345	17.09154	17.12775	0.00143
2	99.17166	99.18265	17.07459	17.11356	0.00164
3	99.20833	99.23217	17.03677	17.05823	0.00103
4	99.17373	99.19128	16.98855	16.96756	0.00075
5	99.13031	99.15098	17.17720	17.19051	0.00060
6	99.17051	99.18573	17.19990	17.20602	0.00027
7	99.20829	99.20884	17.22975	17.22609	0.00001
8	99.25235	99.24363	17.25972	17.24523	0.00029
9	99.28168	99.27719	17.32365	17.31671	0.00007

10	99.31849	99.30796	17.26049	17.25646	0.00013
11	99.32041	99.30561	17.21056	17.21238	0.00022
12	99.26355	99.25410	17.14105	17.16464	0.00065
13	99.22937	99.23050	17.18094	17.19095	0.00010
14	99.19792	99.20660	17.14841	17.17146	0.00061
15	99.11690	99.10682	16.97075	16.95374	0.00039
16	98.97116	98.94602	17.16531	17.16745	0.00064
17	99.03456	99.03853	17.16133	17.18106	0.00041
18	99.08082	99.09227	17.13181	17.14595	0.00033
19	99.06096	99.03902	16.96639	16.95053	0.00073
20	99.02265	98.99648	16.94933	16.94973	0.00069
21	98.98879	98.96681	16.94430	16.95608	0.00062
22	98.94246	98.93491	16.93229	16.94803	0.00030
23	98.92265	98.91963	16.97473	16.98901	0.00021
24	98.89388	98.89651	16.99436	17.00971	0.00024
25	98.85811	98.87225	17.03427	17.05037	0.00046
26	98.81067	98.82423	17.08097	17.08145	0.00018
27	98.84586	98.86594	17.10428	17.09626	0.00047
28	98.84561	98.85212	17.15703	17.14483	0.00019
29	98.87382	98.87453	17.16844	17.15267	0.00025
30	98.88776	98.88646	17.15831	17.13607	0.00050

Average Distance Error (Xang)

0.00048

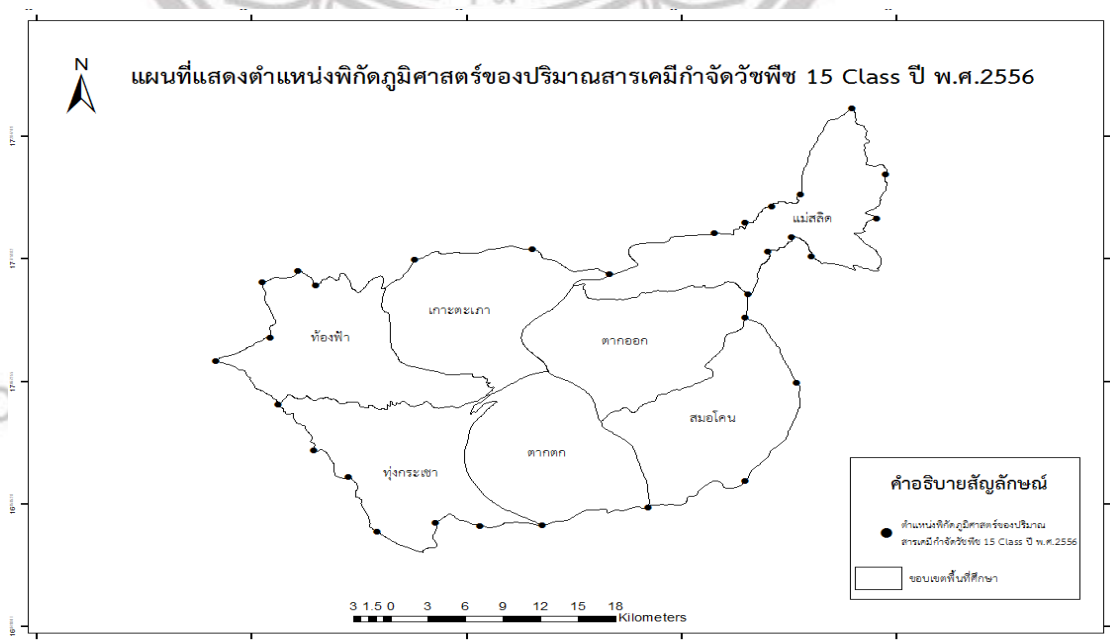
X	Xavg	X-Xavg	(X-Xavg) <sup>2</sup>	e <sub>1</sub>	e <sub>1</sub> <sup>2</sup>
0.00143	0.00048	0.00095	0.0000091	0.00143	0.0000206

0.00164	0.00048	0.00116	0.00000134	0.00164	0.00000269
0.00103	0.00048	0.00055	0.00000030	0.00103	0.00000106
0.00075	0.00048	0.00027	0.00000007	0.00075	0.00000056
0.00060	0.00048	0.00012	0.00000002	0.00060	0.00000037
0.00027	0.00048	-0.00021	0.00000004	0.00027	0.00000007
0.00001	0.00048	-0.00047	0.00000022	0.00001	0.00000000
0.00029	0.00048	-0.00019	0.00000004	0.00029	0.00000008
0.00007	0.00048	-0.00041	0.00000017	0.00007	0.00000000
0.00013	0.00048	-0.00035	0.00000012	0.00013	0.00000002
0.00022	0.00048	-0.00026	0.00000007	0.00022	0.00000005
0.00065	0.00048	0.00017	0.00000003	0.00065	0.00000042
0.00010	0.00048	-0.00038	0.00000014	0.00010	0.00000001
0.00061	0.00048	0.00013	0.00000002	0.00061	0.00000037
0.00039	0.00048	-0.00009	0.00000001	0.00039	0.00000015
0.00064	0.00048	0.00016	0.00000002	0.00064	0.00000041
0.00041	0.00048	-0.00008	0.00000001	0.00041	0.00000016
0.00033	0.00048	-0.00015	0.00000002	0.00033	0.00000011
0.00073	0.00048	0.00025	0.00000006	0.00073	0.00000054
0.00069	0.00048	0.00020	0.00000004	0.00069	0.00000047
0.00062	0.00048	0.00014	0.00000002	0.00062	0.00000039
0.00030	0.00048	-0.00018	0.00000003	0.00030	0.00000009
0.00021	0.00048	-0.00027	0.00000007	0.00021	0.00000005
0.00024	0.00048	-0.00024	0.00000006	0.00024	0.00000006
0.00046	0.00048	-0.00002	0.00000000	0.00046	0.00000021
0.00018	0.00048	-0.00030	0.00000009	0.00018	0.00000003
0.00047	0.00048	-0.00001	0.00000000	0.00047	0.00000022
0.00019	0.00048	-0.00029	0.00000008	0.00019	0.00000004
0.00025	0.00048	-0.00023	0.00000005	0.00025	0.00000006
0.00050	0.00048	0.00002	0.00000000	0.00050	0.00000025
$\Sigma$		0.00000406		$\Sigma e_{n2}$	0.00001098
S.D of distance error		0.00000014		RMS	0.00331328

หมายเหตุ : สูตรการหา Distance Error =  $(X \text{ Map} - X \text{ Cartogram})^2 + (Y \text{ Map} - Y \text{ Cartogram})^2$

สูตรการหา Average Distance Errors (Xavg) = (Sum Distance Error)/n

จากภาพ 70 เป็นภาพแผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ปี พ.ศ.2556 และตาราง 106 จะแสดงค่าตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ปี พ.ศ.2556 โดยที่ X Map, Y Map เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง ปี พ.ศ.2556 หรือ Base map และ X Cartogram, Y Cartogram เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ปี พ.ศ.2556 หรือเป็นพิกัดที่เราได้ทำเป็น Cartogram แล้วได้นำ X Map, Y Map, X Cartogram, Y Cartogram มาหาค่า Distance Error (ความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) ค่า Distance Error ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ปี พ.ศ.2556 แต่ละจุดนั้นมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงระยะนั้นน้อยมาก ค่าแต่ละจุดต่างกันน้อยมาก และมีค่า Average Distance Error: Xavg (ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเชิงระยะ) ที่ 0.00048 และมีค่า S.D of distance error (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) เท่ากับ 0.00000014 และค่า RMS เท่ากับ 0.00331328 ซึ่งหมายความว่าค่าแตกต่างกันไม่มากนัก ทำให้แผนที่คาร์โตแกรมไม่ได้เบี่ยงเบน บิดเบี้ยว ไปจากแผนที่ Base map มากนัก เนื่องจากปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่นำมาใช้ จะเป็นสาเหตุสำคัญของการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแผนที่เสมือน หากมีปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่ละเอียดถูกต้องมากขึ้น การนำเสนอในรูปร่างคาร์โตแกรมจะทำได้ดียิ่งขึ้น



ภาพ 71 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ปี พ.ศ.2556

ตาราง 107 แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ปี พ.ศ.2556

Point	X Map	X Cartogram	Y Map	Y Cartogram	Distance Error
1	99.17238	99.18384	17.09154	17.12849	0.00150
2	99.17166	99.18300	17.07459	17.11427	0.00170
3	99.20833	99.23248	17.03677	17.05866	0.00106
4	99.17373	99.19156	16.98855	16.96746	0.00076
5	99.13031	99.15175	17.17720	17.19077	0.00064
6	99.17051	99.18617	17.19990	17.20611	0.00028
7	99.20829	99.21252	17.22975	17.22607	0.00003
8	99.25235	99.24344	17.25972	17.24483	0.00030
9	99.28168	99.27711	17.32365	17.31650	0.00007
10	99.31849	99.30770	17.26049	17.25633	0.00013
11	99.32041	99.30521	17.21056	17.21240	0.00023
12	99.26355	99.25387	17.14105	17.16517	0.00068
13	99.22937	99.23055	17.18094	17.19114	0.00011
14	99.19792	99.20684	17.14841	17.17190	0.00063
15	99.11690	99.10692	16.97075	16.95360	0.00039
16	98.97116	98.94582	17.16531	17.16775	0.00065
17	99.03456	99.03890	17.16133	17.18145	0.00042
18	99.08082	99.09277	17.13181	17.14624	0.00035
19	99.06096	99.03905	16.96639	16.95031	0.00074
20	99.02265	98.99645	16.94933	16.94955	0.00069
21	98.98879	98.96675	16.94430	16.95589	0.00062
22	98.94246	98.93477	16.93229	16.94787	0.00030
23	98.92265	98.91939	16.97473	16.98901	0.00021
24	98.89388	98.89628	16.99436	17.00983	0.00025
25	98.85811	98.87220	17.03427	17.05056	0.00046
26	98.81067	98.82421	17.08097	17.08150	0.00018
27	98.84586	98.86596	17.10428	17.09627	0.00047



28	98.84561	98.85207	17.15703	17.14486	0.00019
29	98.87382	98.87444	17.16844	17.15270	0.00025
30	98.88776	98.88634	17.15831	17.13605	0.00050

Average Distance Error (Xang)					0.00049
-------------------------------	--	--	--	--	---------

X	Xavg	X-Xavg	(X-Xavg) <sup>2</sup>	e <sub>1</sub>	e <sub>1</sub> <sup>2</sup>
0.00150	0.00049	0.00100	0.00000101	0.00150	0.00000224
0.00170	0.00049	0.00121	0.00000146	0.00170	0.00000290
0.00106	0.00049	0.00057	0.00000032	0.00106	0.00000113
0.00076	0.00049	0.00027	0.00000007	0.00076	0.00000058
0.00064	0.00049	0.00015	0.00000002	0.00064	0.00000041
0.00028	0.00049	-0.00021	0.00000004	0.00028	0.00000008
0.00003	0.00049	-0.00046	0.00000021	0.00003	0.00000000
0.00030	0.00049	-0.00019	0.00000004	0.00030	0.00000009
0.00007	0.00049	-0.00042	0.00000018	0.00007	0.00000001
0.00013	0.00049	-0.00036	0.00000013	0.00013	0.00000002
0.00023	0.00049	-0.00026	0.00000007	0.00023	0.00000005
0.00068	0.00049	0.00018	0.00000003	0.00068	0.00000046
0.00011	0.00049	-0.00039	0.00000015	0.00011	0.00000001
0.00063	0.00049	0.00014	0.00000002	0.00063	0.00000040
0.00039	0.00049	-0.00010	0.00000001	0.00039	0.00000016
0.00065	0.00049	0.00015	0.00000002	0.00065	0.00000042
0.00042	0.00049	-0.00007	0.00000000	0.00042	0.00000018
0.00035	0.00049	-0.00014	0.00000002	0.00035	0.00000012
0.00074	0.00049	0.00024	0.00000006	0.00074	0.00000055
0.00069	0.00049	0.00019	0.00000004	0.00069	0.00000047
0.00062	0.00049	0.00013	0.00000002	0.00062	0.00000038
0.00030	0.00049	-0.00019	0.00000004	0.00030	0.00000009
0.00021	0.00049	-0.00028	0.00000008	0.00021	0.00000005
0.00025	0.00049	-0.00025	0.00000006	0.00025	0.00000006
0.00046	0.00049	-0.00003	0.00000000	0.00046	0.00000022
0.00018	0.00049	-0.00031	0.00000010	0.00018	0.00000003
0.00047	0.00049	-0.00003	0.00000000	0.00047	0.00000022



0.00019	0.00049	-0.00030	0.00000009	0.00019	0.00000004
0.00025	0.00049	-0.00025	0.00000006	0.00025	0.00000006
0.00050	0.00049	0.00000	0.00000000	0.00050	0.00000025

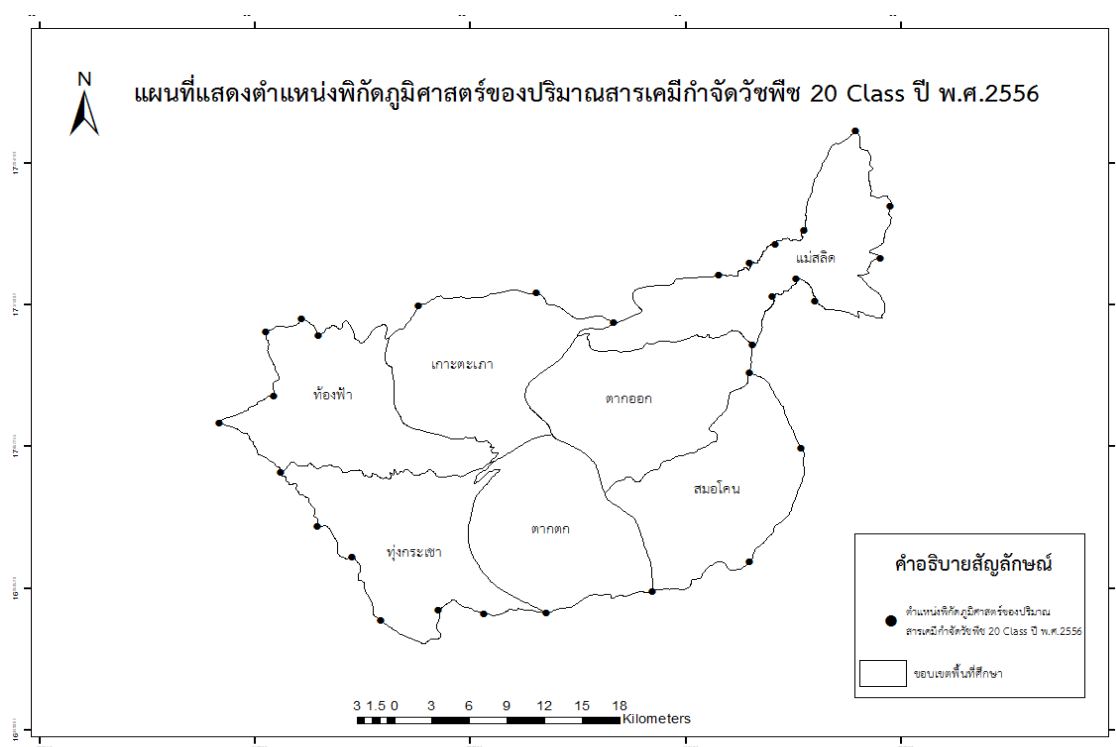
$\Sigma$	0.00000436	$\Sigma e_{n2}$	0.00001167
S.D of distance error	0.00000015	RMS	0.00341629

หมายเหตุ : สูตรการหา Distance Error =  $(X \text{ Map} - X \text{ Cartogram})^2 + (Y \text{ Map} - Y \text{ Cartogram})^2$

สูตรการหา Average Distance Errors (Xavg) = ( Sum Distance Error)/n

จากภาพ 71 เป็นภาพแผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ปี พ.ศ.2556 และตาราง 107 จะแสดงค่าตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ปี พ.ศ.2556 โดยที่ X Map, Y Map เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง ปี พ.ศ.2556 หรือ Base map และ X Cartogram, Y Cartogram เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ปี พ.ศ.2556 หรือเป็นพิกัดที่เราได้ทำเป็น Cartogram แล้วได้นำ X Map, Y Map, X Cartogram, Y Cartogram มาหาค่า Distance Error (ความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) ค่า Distance Error ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ปี พ.ศ.2556 แต่ละจุดนั้นมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงระยะนั้นน้อยมาก ค่าแต่ละจุดต่างกันน้อยมาก และมีค่า Average Distance Error: Xavg (ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเชิงระยะ) ที่ 0.00049 และมีค่า S.D of distance error (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) เท่ากับ 0.00000015 และค่า RMS เท่ากับ 0.00341629 ซึ่งหมายความว่าค่าแตกต่างกันไม่มากนัก ทำให้แผนที่คาร์โตแกรมไม่ได้เบี่ยงเบน บิดเบี้ยว ไปจากแผนที่ Base map มากนัก เนื่องจากปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่นำมาใช้ จะเป็นสาเหตุสำคัญของการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแผนที่เสมือน หากมีปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่ละเอียดถูกต้องมากขึ้น การนำเสนอในรูปร่างคาร์โตแกรมจะทำได้ดียิ่งขึ้น

All rights reserved



ภาพ 72 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ปี พ.ศ.2556

ตาราง 108 แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ปี พ.ศ.2556

Point	X Map	X Cartogram	Y Map	Y Cartogram	Distance Error
1	99.17238	99.18391	17.09154	17.12859	0.00151
2	99.17166	99.18305	17.07459	17.11437	0.00171
3	99.20833	99.23252	17.03677	17.05872	0.00107
4	99.17373	99.19160	16.98855	16.96745	0.00076
5	99.13031	99.15114	17.17720	17.19081	0.00062
6	99.17051	99.18624	17.19990	17.20612	0.00029
7	99.20829	99.21254	17.22975	17.22605	0.00003
8	99.25235	99.24341	17.25972	17.24439	0.00031
9	99.28168	99.27710	17.32365	17.31647	0.00007
10	99.31849	99.30766	17.26049	17.25630	0.00013
11	99.32041	99.30515	17.21056	17.21240	0.00024

12	99.26355	99.25379	17.14105	17.16525	0.00068
13	99.22937	99.23056	17.18094	17.19116	0.00011
14	99.19792	99.20688	17.14841	17.17196	0.00063
15	99.11690	99.10694	16.97075	16.95358	0.00039
16	98.97116	98.94581	17.16531	17.16779	0.00065
17	99.03456	99.03896	17.16133	17.18150	0.00043
18	99.08082	99.09284	17.13181	17.14629	0.00035
19	99.06096	99.03907	16.96639	16.95028	0.00074
20	99.02265	98.99646	16.94933	16.94952	0.00069
21	98.98879	98.96675	16.94430	16.95585	0.00062
22	98.94246	98.93475	16.93229	16.94783	0.00030
23	98.92265	98.91935	16.97473	16.98901	0.00021
24	98.89388	98.89624	16.99436	17.00984	0.00025
25	98.85811	98.87219	17.03427	17.05057	0.00046
26	98.81067	98.82420	17.08097	17.08151	0.00018
27	98.84586	98.86595	17.10428	17.09628	0.00047
28	98.84561	98.85206	17.15703	17.14487	0.00019
29	98.87382	98.87443	17.16844	17.15272	0.00025
30	98.88776	98.88632	17.15831	17.13606	0.00050

Average Distance Error (Xavg)

0.00049

X	Xavg	X-Xavg	(X-Xavg) <sup>2</sup>	e <sub>1</sub>	e <sub>1</sub> <sup>2</sup>
0.00151	0.00049	0.00101	0.0000102	0.00151	0.0000227
0.00171	0.00049	0.00122	0.0000148	0.00171	0.0000293
0.00107	0.00049	0.00057	0.0000033	0.00107	0.0000114
0.00076	0.00049	0.00027	0.0000007	0.00076	0.0000058
0.00062	0.00049	0.00012	0.0000002	0.00062	0.0000038
0.00029	0.00049	-0.00021	0.0000004	0.00029	0.0000008

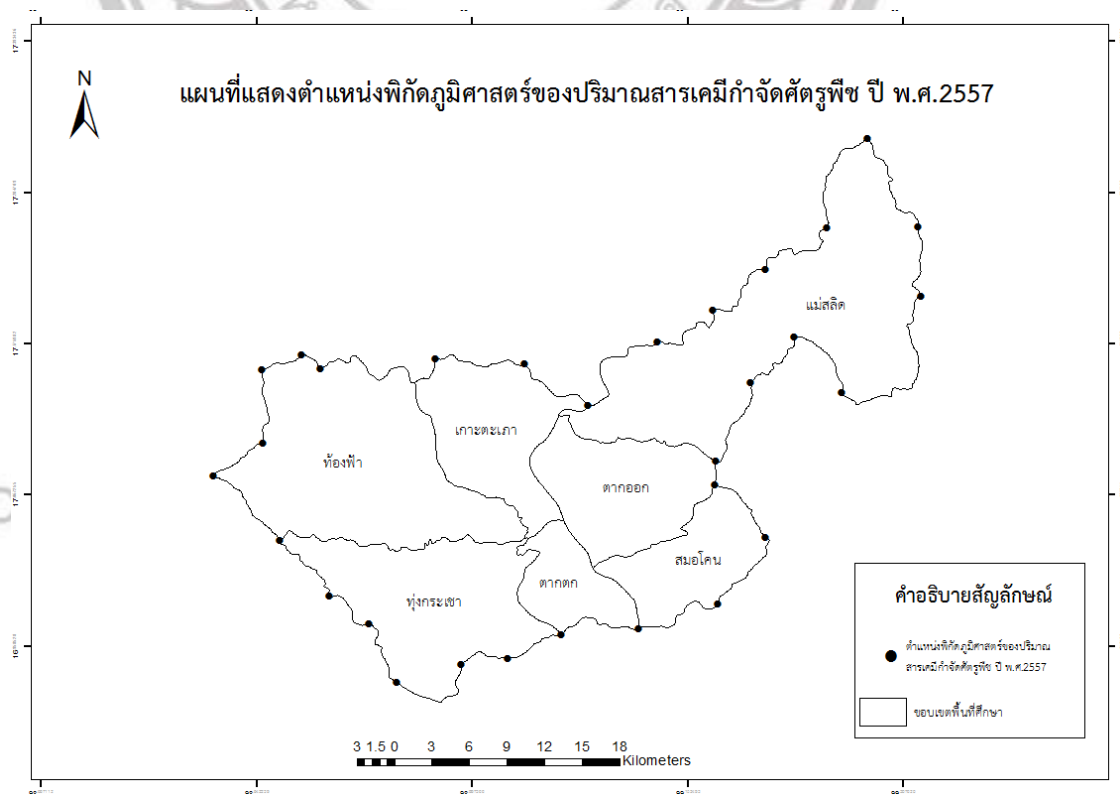
0.00003	0.00049	-0.00046	0.00000021	0.00003	0.00000000
0.00031	0.00049	-0.00018	0.00000003	0.00031	0.00000010
0.00007	0.00049	-0.00042	0.00000018	0.00007	0.00000001
0.00013	0.00049	-0.00036	0.00000013	0.00013	0.00000002
0.00024	0.00049	-0.00026	0.00000007	0.00024	0.00000006
0.00068	0.00049	0.00019	0.00000003	0.00068	0.00000046
0.00011	0.00049	-0.00039	0.00000015	0.00011	0.00000001
0.00063	0.00049	0.00014	0.00000002	0.00063	0.00000040
0.00039	0.00049	-0.00010	0.00000001	0.00039	0.00000016
0.00065	0.00049	0.00015	0.00000002	0.00065	0.00000042
0.00043	0.00049	-0.00007	0.00000000	0.00043	0.00000018
0.00035	0.00049	-0.00014	0.00000002	0.00035	0.00000013
0.00074	0.00049	0.00024	0.00000006	0.00074	0.00000055
0.00069	0.00049	0.00019	0.00000004	0.00069	0.00000047
0.00062	0.00049	0.00012	0.00000002	0.00062	0.00000038
0.00030	0.00049	-0.00019	0.00000004	0.00030	0.00000009
0.00021	0.00049	-0.00028	0.00000008	0.00021	0.00000005
0.00025	0.00049	-0.00025	0.00000006	0.00025	0.00000006
0.00046	0.00049	-0.00003	0.00000000	0.00046	0.00000022
0.00018	0.00049	-0.00031	0.00000010	0.00018	0.00000003
0.00047	0.00049	-0.00003	0.00000000	0.00047	0.00000022
0.00019	0.00049	-0.00031	0.00000009	0.00019	0.00000004
0.00025	0.00049	-0.00025	0.00000006	0.00025	0.00000006
0.00050	0.00049	0.00000	0.00000000	0.00050	0.00000025
$\Sigma$		0.00000439		$\Sigma e_{n2}$	0.00001174
S.D of distance error		0.00000015		RMS	0.00342570

หมายเหตุ : สูตรการหา Distance Error =  $(X \text{ Map} - X \text{ Cartogram})^2 + (Y \text{ Map} - Y \text{ Cartogram})^2$

สูตรการหา Average Distance Errors (Xavg) = ( Sum Distance Error)/n

จากภาพ 72 เป็นภาพแผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ปี พ.ศ.2556 และตาราง 108 จะแสดงค่าตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ปี พ.ศ.2556 โดยที่ X Map, Y Map เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณ

สารเคมีกำจัดแมลง ปี พ.ศ.2556 หรือ Base map และ X Cartogram, Y Cartogram เป็นตำแหน่ง พิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ปี พ.ศ.2556 หรือเป็นพิกัดที่เราได้ทำเป็น Cartogram แล้วได้นำ X Map, Y Map, X Cartogram, Y Cartogram มาหาค่า Distance Error (ความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) ค่า Distance Error ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ปี พ.ศ.2556 แต่ละจุดนั้นมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงระยะนั้นน้อยมาก ค่าแต่ละจุดต่างก็น้อยมาก และมีค่า Average Distance Error: Xavg (ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเชิงระยะ) ที่ 0.00049 และมีค่า S.D of distance error (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) เท่ากับ 0.00000015 และค่า RMS เท่ากับ 0.00342570 ซึ่งหมายความว่าค่าแตกต่างกันไม่มากนัก ทำให้แผนที่คาร์โตแกรมไม่ได้เบี่ยงเบน บิดเบี้ยว ไปจากแผนที่ Base map มากนัก เนื่องจากปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่นำมาใช้ จะเป็นสาเหตุสำคัญของการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแผนที่เสมือน หากมีปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่ละเอียดถูกต้องมากขึ้น การนำเสนอในรูปร่างคาร์โตแกรมจะทำได้ดียิ่งขึ้น



ภาพ 73 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปี พ.ศ.2557



ตาราง 109 แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปี พ.ศ.2557

Point	X Map	Y Map	Point	X Map	Y Map
1	99.17238	17.09154	16	98.97054	17.16501
2	99.17166	17.07459	17	99.03456	17.16133
3	99.20833	17.03677	18	99.08082	17.13181
4	99.17373	16.98855	19	99.06096	16.96639
5	99.13031	17.17720	20	99.02265	16.94933
6	99.17051	17.19990	21	98.98879	16.94497
7	99.20829	17.22975	22	98.94246	16.93229
8	99.25235	17.25972	23	98.92265	16.97473
9	99.28168	17.32365	24	98.89388	16.99436
10	99.31849	17.26049	25	98.85890	17.03427
11	99.32041	17.21056	26	98.81067	17.08097
12	99.26355	17.14105	27	98.84586	17.10428
13	99.22937	17.18094	28	98.84561	17.15703
14	99.19792	17.14841	29	98.87382	17.16844
15	99.11690	16.97075	30	98.88776	17.15831

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



จากภาพ 73 เป็นภาพแผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปี พ.ศ.2555 และตาราง 109 จะแสดงค่าตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปี พ.ศ.2555 จะเป็นค่าพิกัดก่อนที่เราจะเริ่มทำคาร์โตแกรมโดยจุดพิกัดทั้ง 30 จุดในภาพ และใน ตาราง 109 จะแสดงตำแหน่งเดียวกันกับที่ทำคาร์โตแกรมแล้วในแต่ละ Class แต่เมื่อทำเป็นคาร์โตแกรมค่าพิกัดจะต่างไปจากแผนที่เดิม(Base Map) ในแต่ละตำแหน่งแต่ละ Class



ภาพ 74 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ปี พ.ศ.2557

ตาราง 110 แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ปี พ.ศ.2557

Point	X Map	X Cartogram	Y Map	Y Cartogram	Distance Error
1	99.17238	99.19475	17.09154	17.13311	0.00223
2	99.17166	99.19371	17.07459	17.11386	0.00203
3	99.20833	99.23109	17.03677	17.05999	0.00106
4	99.17373	99.19449	16.98855	16.97987	0.00051

5	99.13031	99.16483	17.17720	17.19512	0.00151
6	99.17051	99.19356	17.19990	17.20676	0.00058
7	99.20829	99.21549	17.22975	17.22334	0.00009
8	99.25235	99.24089	17.25972	17.23786	0.00061
9	99.28168	99.27624	17.32365	17.31271	0.00015
10	99.31849	99.30387	17.26049	17.25337	0.00026
11	99.32041	99.29914	17.21056	17.21153	0.00045
12	99.26355	99.24995	17.14105	17.17125	0.00110
13	99.22937	99.23200	17.18094	17.19256	0.00014
14	99.19792	99.21210	17.14841	17.17676	0.00100
15	99.11690	99.12540	16.97075	16.95727	0.00025
16	98.97054	98.96009	17.16501	17.17185	0.00016
17	99.03456	99.04054	17.16133	17.18052	0.00040
18	99.08082	99.09420	17.13181	17.15717	0.00082
19	99.06096	99.05122	16.96639	16.94284	0.00065
20	99.02265	99.00709	16.94933	16.94109	0.00031
21	98.98879	98.97482	16.94497	16.94400	0.00020
22	98.94246	98.93384	16.93229	16.93551	0.00008
23	98.92265	98.91403	16.97473	16.98283	0.00014
24	98.89388	98.88914	16.99436	17.00529	0.00014
25	98.85890	98.86201	17.03427	17.04607	0.00015
26	98.81067	98.81676	17.08097	17.08452	0.00005
27	98.84586	98.85592	17.10428	17.10481	0.00010
28	98.84561	98.85012	17.15703	17.15394	0.00003
29	98.87382	98.87573	17.16844	17.16359	0.00003
30	98.88776	98.88852	17.15831	17.15085	0.00006

Average Distance Error (Xang)

0.00051

X	Xavg	X-Xavg	(X-Xavg) <sup>2</sup>	e <sub>1</sub>	e <sub>1</sub> <sup>2</sup>
0.00223	0.00051	0.00172	0.00000295	0.00223	0.00000497
0.00203	0.00051	0.00152	0.00000231	0.00203	0.00000411
0.00106	0.00051	0.00055	0.00000030	0.00106	0.00000112
0.00051	0.00051	0.00000	0.00000000	0.00051	0.00000026
0.00151	0.00051	0.00100	0.00000101	0.00151	0.00000229
0.00058	0.00051	0.00007	0.00000000	0.00058	0.00000033
0.00009	0.00051	-0.00042	0.00000017	0.00009	0.00000001
0.00061	0.00051	0.00010	0.00000001	0.00061	0.00000037
0.00015	0.00051	-0.00036	0.00000013	0.00015	0.00000002
0.00026	0.00051	-0.00025	0.00000006	0.00026	0.00000007
0.00045	0.00051	-0.00006	0.00000000	0.00045	0.00000021
0.00110	0.00051	0.00059	0.00000034	0.00110	0.00000120
0.00014	0.00051	-0.00037	0.00000014	0.00014	0.00000002
0.00100	0.00051	0.00049	0.00000024	0.00100	0.00000101
0.00025	0.00051	-0.00026	0.00000007	0.00025	0.00000006
0.00016	0.00051	-0.00035	0.00000013	0.00016	0.00000002
0.00040	0.00051	-0.00011	0.00000001	0.00040	0.00000016
0.00082	0.00051	0.00031	0.00000010	0.00082	0.00000068
0.00065	0.00051	0.00014	0.00000002	0.00065	0.00000042
0.00031	0.00051	-0.00020	0.00000004	0.00031	0.00000010
0.00020	0.00051	-0.00031	0.00000010	0.00020	0.00000004
0.00008	0.00051	-0.00043	0.00000018	0.00008	0.00000001
0.00014	0.00051	-0.00037	0.00000014	0.00014	0.00000002
0.00014	0.00051	-0.00037	0.00000014	0.00014	0.00000002
0.00015	0.00051	-0.00036	0.00000013	0.00015	0.00000002
0.00005	0.00051	-0.00046	0.00000021	0.00005	0.00000000
0.00010	0.00051	-0.00041	0.00000017	0.00010	0.00000001
0.00003	0.00051	-0.00048	0.00000023	0.00003	0.00000000
0.00003	0.00051	-0.00048	0.00000023	0.00003	0.00000000
0.00006	0.00051	-0.00045	0.00000021	0.00006	0.00000000

$\Sigma$	0.00000976	$\Sigma e_{n2}$	0.00001756
S.D of distance error	0.00000033	RMS	0.00419033

หมายเหตุ : สูตรการหา Distance Error =  $(X \text{ Map} - X \text{ Cartogram})^2 + (Y \text{ Map} - Y \text{ Cartogram})^2$

สูตรการหา Average Distance Errors (Xavg) = ( Sum Distance Error)/n

จากภาพ 74 เป็นภาพแผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ปี พ.ศ.2557 และตาราง 110 จะแสดงค่าตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ปี พ.ศ.2557 โดยที่ X Map, Y Map เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช ปี พ.ศ.2557 หรือ Base map และ X Cartogram, Y Cartogram เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ปี พ.ศ.2557 หรือเป็นพิกัดที่เราได้ทำเป็น Cartogram แล้วได้นำ X Map, Y Map, X Cartogram, Y Cartogram มาหาค่า Distance Error (ความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) ค่า Distance Error ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ปี พ.ศ.2557 แต่ละจุดนั้นมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงระยะนั้นน้อยมาก ค่าแต่ละจุดต่างกันน้อยมาก และมีค่า Average Distance Error: Xavg (ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเชิงระยะ) ที่ 0.00051 และมีค่า S.D of distance error (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) เท่ากับ 0.00000033 และค่า RMS เท่ากับ 0.00419033 ซึ่งหมายความว่าค่าแตกต่างกันไม่มากนัก ทำให้แผนที่คาร์โตแกรมไม่ได้เบี่ยงเบน บิดเบี้ยว ไปจากแผนที่ Base map มากนัก เนื่องจากปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่นำมาใช้ จะเป็นสาเหตุสำคัญของการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแผนที่เสมือน หากมีปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่ละเอียดถูกต้องมากขึ้น การนำเสนอในรูปร่างคาร์โตแกรมจะทำได้ดียิ่งขึ้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



ภาพ 75 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ปี พ.ศ.2557

ตาราง 111 แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ปี พ.ศ.2557

Point	X Map	X Cartogram	Y Map	Y Cartogram	Distance Error
1	99.17238	99.19910	17.09154	17.14294	0.00336
2	99.17166	99.19751	17.07459	17.12229	0.00294
3	99.20833	99.23449	17.03677	17.06503	0.00148
4	99.17373	99.19771	16.98855	16.97910	0.00066
5	99.13031	99.17386	17.17720	17.19828	0.00234
6	99.17051	99.19751	17.19990	17.20808	0.00080
7	99.20829	99.21681	17.22975	17.22260	0.00012
8	99.25235	99.23833	17.25972	17.23385	0.00087
9	99.28168	99.27506	17.32365	17.31012	0.00023
10	99.31849	99.30036	17.26049	17.25177	0.00040



11	99.32041	99.29389	17.21056	17.21193	0.00071
12	99.26355	99.24646	17.14105	17.17748	0.00162
13	99.22937	99.23192	17.18094	17.19514	0.00021
14	99.19792	99.21418	17.14841	17.18170	0.00137
15	99.11690	99.12742	16.97075	16.95585	0.00033
16	98.97054	98.95955	17.16501	17.17483	0.00022
17	99.03456	99.04389	17.16133	17.18430	0.00061
18	99.08082	99.09898	17.13181	17.16153	0.00121
19	99.06096	99.05158	16.96639	16.94005	0.00078
20	99.02265	99.00652	16.94933	16.93907	0.00037
21	98.98879	98.97407	16.94497	16.94222	0.00022
22	98.94246	98.93261	16.93229	16.93416	0.00010
23	98.92265	98.91208	16.97473	16.98270	0.00018
24	98.89388	98.88723	16.99436	17.00587	0.00018
25	98.85890	98.86093	17.03427	17.04706	0.00017
26	98.81067	98.81618	17.08097	17.08527	0.00005
27	98.84586	98.85540	17.10428	17.10575	0.00009
28	98.84561	98.84975	17.15703	17.15489	0.00002
29	98.87382	98.87531	17.16844	17.16470	0.00002
30	98.88776	98.88792	17.15831	17.15195	0.00004

Average Distance Error (Xavg)

0.00072

X	Xavg	X-Xavg	(X-Xavg) <sup>2</sup>	e <sub>1</sub>	e <sub>1</sub> <sup>2</sup>
0.00336	0.00072	0.00263	0.00000693	0.00336	0.00001126
0.00294	0.00072	0.00222	0.00000493	0.00294	0.00000866
0.00148	0.00072	0.00076	0.00000058	0.00148	0.00000220
0.00066	0.00072	-0.00006	0.00000000	0.00066	0.00000044
0.00234	0.00072	0.00162	0.00000262	0.00234	0.00000548



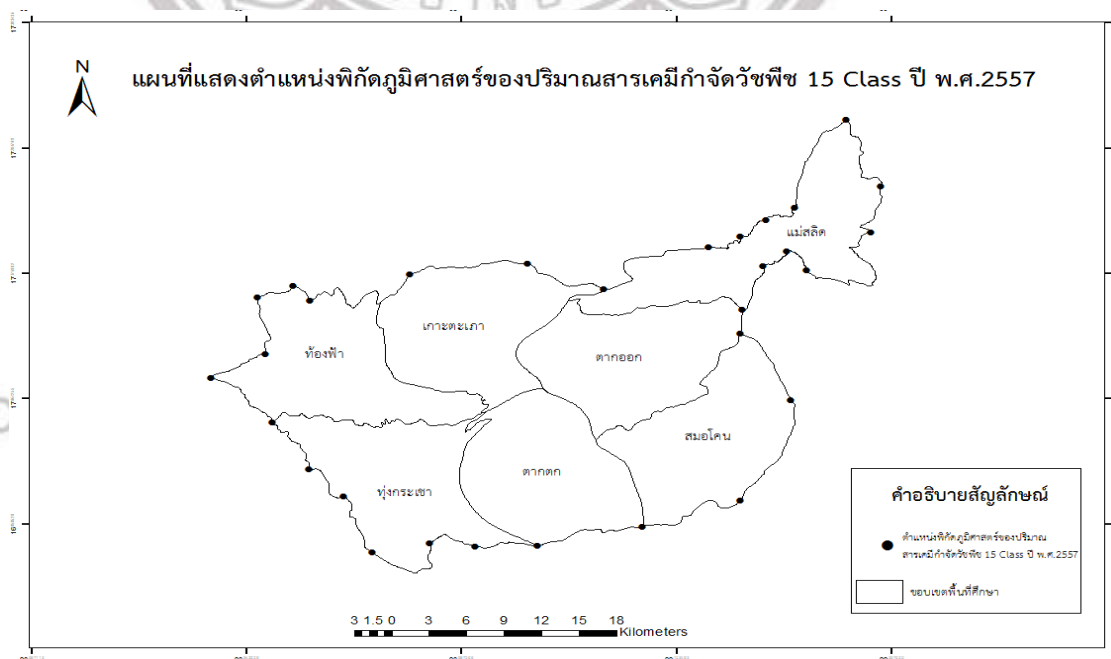
0.00080	0.00072	0.00007	0.00000001	0.00080	0.00000063
0.00012	0.00072	-0.00060	0.00000036	0.00012	0.00000002
0.00087	0.00072	0.00014	0.00000002	0.00087	0.00000075
0.00023	0.00072	-0.00050	0.00000025	0.00023	0.00000005
0.00040	0.00072	-0.00032	0.00000010	0.00040	0.00000016
0.00071	0.00072	-0.00002	0.00000000	0.00071	0.00000050
0.00162	0.00072	0.00090	0.00000080	0.00162	0.00000262
0.00021	0.00072	-0.00052	0.00000027	0.00021	0.00000004
0.00137	0.00072	0.00065	0.00000042	0.00137	0.00000188
0.00033	0.00072	-0.00039	0.00000015	0.00033	0.00000011
0.00022	0.00072	-0.00051	0.00000026	0.00022	0.00000005
0.00061	0.00072	-0.00011	0.00000001	0.00061	0.00000038
0.00121	0.00072	0.00049	0.00000024	0.00121	0.00000147
0.00078	0.00072	0.00006	0.00000000	0.00078	0.00000061
0.00037	0.00072	-0.00036	0.00000013	0.00037	0.00000013
0.00022	0.00072	-0.00050	0.00000025	0.00022	0.00000005
0.00010	0.00072	-0.00062	0.00000039	0.00010	0.00000001
0.00018	0.00072	-0.00055	0.00000030	0.00018	0.00000003
0.00018	0.00072	-0.00055	0.00000030	0.00018	0.00000003
0.00017	0.00072	-0.00056	0.00000031	0.00017	0.00000003
0.00005	0.00072	-0.00067	0.00000045	0.00005	0.00000000
0.00009	0.00072	-0.00063	0.00000040	0.00009	0.00000001
0.00002	0.00072	-0.00070	0.00000049	0.00002	0.00000000
0.00002	0.00072	-0.00071	0.00000050	0.00002	0.00000000
0.00004	0.00072	-0.00068	0.00000047	0.00004	0.00000000

$\sum$	0.00002193	$\sum e_{n2}$	0.00003762
S.D of distance error	0.00000073	RMS	0.00613378

หมายเหตุ : สูตรการหา Distance Error =  $(X \text{ Map} - X \text{ Cartogram})^2 + (Y \text{ Map} - Y \text{ Cartogram})^2$

สูตรการหา Average Distance Errors (Xavg) = ( Sum Distance Error)/n

จากภาพ 75 เป็นภาพแผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ปี พ.ศ.2557 และตาราง 111 จะแสดงค่าตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ปี พ.ศ.2557 โดยที่ X Map, Y Map เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช ปี พ.ศ.2557 หรือ Base map และ X Cartogram, Y Cartogram เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ปี พ.ศ.2557 หรือเป็นพิกัดที่เราได้ทำเป็น Cartogram แล้วได้นำ X Map, Y Map, X Cartogram, Y Cartogram มาหาค่า Distance Error (ความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) ค่า Distance Error ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ปี พ.ศ.2557 แต่ละจุดนั้นมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงระยะนั้นน้อยมาก ค่าแต่ละจุดต่างกันน้อยมาก และมีค่า Average Distance Error: Xavg (ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเชิงระยะ) ที่ 0.00072 และมีค่า S.D of distance error (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) เท่ากับ 0.00000073 และค่า RMS เท่ากับ 0.00613378 ซึ่งหมายความว่าค่าแตกต่างกันไม่มากนัก ทำให้แผนที่คาร์โตแกรมไม่ได้เบี่ยงเบน บิดเบี้ยว ไปจากแผนที่ Base map มากนัก เนื่องจากปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่นำมาใช้ จะเป็นสาเหตุสำคัญของ การเปลี่ยนแปลงรูปร่างแผนที่เสมือน หากมีปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่ละเอียดถูกต้องมากขึ้น การนำเสนอในรูปร่างคาร์โตแกรมจะทำได้ดียิ่งขึ้น



ภาพ 76 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ปี พ.ศ.2557

ตาราง 112 แสดงตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ปี พ.ศ.2557

Point	X Map	X Cartogram	Y Map	Y Cartogram	Distance Error
1	99.17238	99.19991	17.09154	17.14483	0.00360
2	99.17166	99.19821	17.07459	17.12383	0.00313
3	99.20833	99.23503	17.03677	17.06591	0.00156
4	99.17373	99.19824	16.98855	16.97905	0.00069
5	99.13031	99.17551	17.17720	17.19883	0.00251
6	99.17051	99.19820	17.19990	17.20830	0.00084
7	99.20829	99.21704	17.22975	17.22247	0.00013
8	99.25235	99.23786	17.25972	17.23314	0.00092
9	99.28168	99.27483	17.32365	17.30961	0.00024
10	99.31849	99.29968	17.26049	17.25146	0.00044
11	99.32041	99.29287	17.21056	17.21200	0.00076
12	99.26355	99.24579	17.14105	17.17859	0.00172
13	99.22937	99.23187	17.18094	17.19526	0.00021
14	99.19792	99.21454	17.14841	17.18257	0.00144
15	99.11690	99.12779	16.97075	16.95569	0.00035
16	98.97054	98.95964	17.16501	17.17545	0.00023
17	99.03456	99.04459	17.16133	17.18495	0.00066
18	99.08082	99.09994	17.13181	17.16231	0.00130
19	99.06096	99.05179	16.96639	16.93968	0.00080
20	99.02265	99.00664	16.94933	16.93871	0.00037
21	98.98879	98.97413	16.94497	16.94181	0.00022
22	98.94246	98.93247	16.93229	16.93378	0.00010
23	98.92265	98.91177	16.97473	16.988253	0.00030
24	98.89388	98.88685	16.99436	17.00582	0.00018
25	98.85890	98.86059	17.03427	17.04707	0.00017

26	98.81067	98.81592	17.08097	17.08539	0.00005
27	98.84586	98.85507	17.10428	17.10599	0.00009
28	98.84561	98.84960	17.15703	17.15521	0.00002
29	98.87382	98.87521	17.16844	17.16510	0.00001
30	98.88776	98.88779	17.15831	17.15242	0.00003

Average Distance Error (Xavg)					0.00077
-------------------------------	--	--	--	--	---------

X	Xavg	X-Xavg	(X-Xavg) <sup>2</sup>	e <sub>1</sub>	e <sub>1</sub> <sup>2</sup>
0.00360	0.00077	0.00283	0.00000800	0.00360	0.00001294
0.00313	0.00077	0.00236	0.00000557	0.00313	0.00000979
0.00156	0.00077	0.00079	0.00000063	0.00156	0.00000244
0.00069	0.00077	-0.00008	0.00000001	0.00069	0.00000048
0.00251	0.00077	0.00174	0.00000303	0.00251	0.00000630
0.00084	0.00077	0.00007	0.00000000	0.00084	0.00000070
0.00013	0.00077	-0.00064	0.00000041	0.00013	0.00000002
0.00092	0.00077	0.00015	0.00000002	0.00092	0.00000084
0.00024	0.00077	-0.00052	0.00000028	0.00024	0.00000006
0.00044	0.00077	-0.00033	0.00000011	0.00044	0.00000019
0.00076	0.00077	-0.00001	0.00000000	0.00076	0.00000058
0.00172	0.00077	0.00096	0.00000091	0.00172	0.00000297
0.00021	0.00077	-0.00056	0.00000031	0.00021	0.00000004
0.00144	0.00077	0.00067	0.00000045	0.00144	0.00000208
0.00035	0.00077	-0.00042	0.00000018	0.00035	0.00000012
0.00023	0.00077	-0.00054	0.00000029	0.00023	0.00000005
0.00066	0.00077	-0.00011	0.00000001	0.00066	0.00000043
0.00130	0.00077	0.00053	0.00000028	0.00130	0.00000168
0.00080	0.00077	0.00003	0.00000000	0.00080	0.00000064
0.00037	0.00077	-0.00040	0.00000016	0.00037	0.00000014
0.00022	0.00077	-0.00054	0.00000030	0.00022	0.00000005
0.00010	0.00077	-0.00067	0.00000044	0.00010	0.00000001
0.00030	0.00077	-0.00047	0.00000022	0.00030	0.00000009
0.00018	0.00077	-0.00059	0.00000035	0.00018	0.00000003

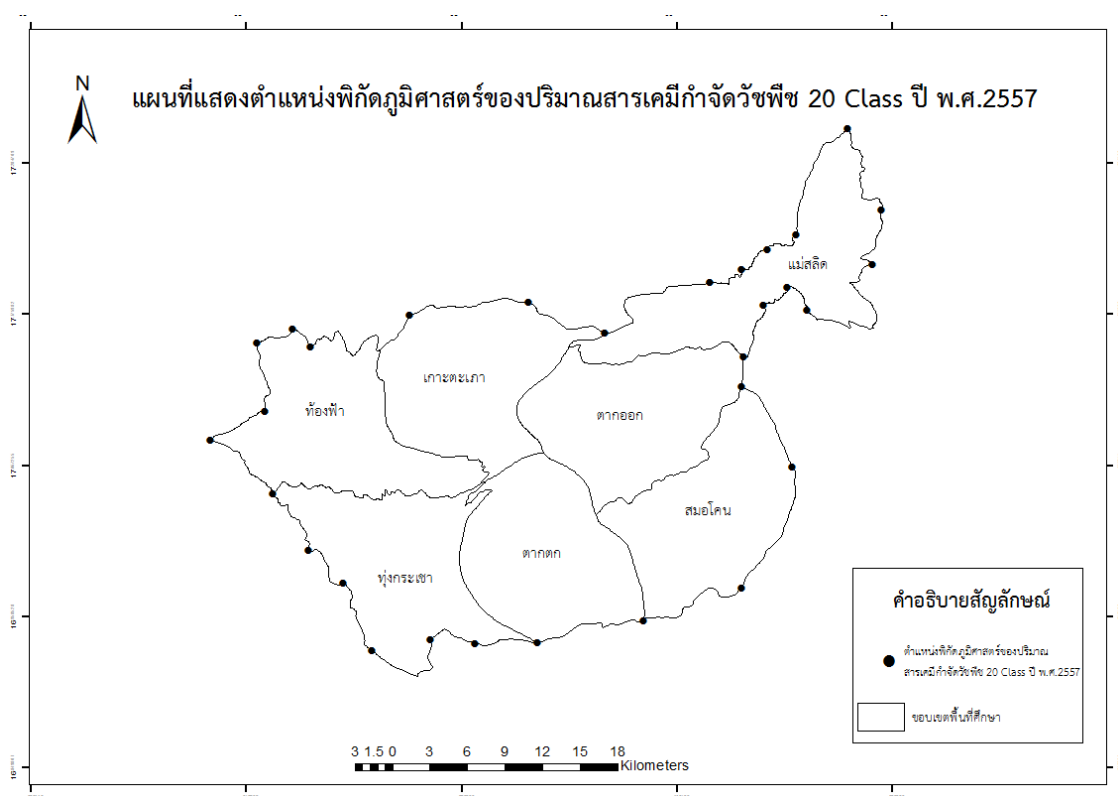
0.00017	0.00077	-0.00060	0.00000036	0.00017	0.00000003
0.00005	0.00077	-0.00072	0.00000052	0.00005	0.00000000
0.00009	0.00077	-0.00068	0.00000046	0.00009	0.00000001
0.00002	0.00077	-0.00075	0.00000056	0.00002	0.00000000
0.00001	0.00077	-0.00076	0.00000057	0.00001	0.00000000
0.00003	0.00077	-0.00073	0.00000054	0.00003	0.00000000
$\Sigma$		0.00002499	$\Sigma e_{n2}$		0.00004273
S.D of distance error		0.00000083	RMS		0.00653654

**หมายเหตุ :** สูตรการหา Distance Error =  $(X \text{ Map} - X \text{ Cartogram})^2 + (Y \text{ Map} - Y \text{ Cartogram})^2$

สูตรการหา Average Distance Errors (Xavg) = ( Sum Distance Error)/n

จากภาพ 76 เป็นภาพแผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ปี พ.ศ.2557 และตาราง 112 จะแสดงค่าตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ปี พ.ศ.2557 โดยที่ X Map, Y Map เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช ปี พ.ศ.2557 หรือ Base map และ X Cartogram, Y Cartogram เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ปี พ.ศ.2557 หรือเป็นพิกัดที่เราได้ทำเป็น Cartogram แล้วได้นำ X Map, Y Map, X Cartogram, Y Cartogram มาหาค่า Distance Error (ความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) ค่า Distance Error ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ปี พ.ศ.2557 แต่ละจุดนั้นมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงระยะนั้นน้อยมาก ค่าแต่ละจุดต่างกันน้อยมาก และมีค่า Average Distance Error: Xavg (ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเชิงระยะ) ที่ 0.00077 และมีค่า S.D of distance error (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) เท่ากับ 0.00000083 และค่า RMS เท่ากับ 0.00653654 ซึ่งหมายความว่าค่าแตกต่างกันไม่มากนัก ทำให้แผนที่คาร์โตแกรมไม่ได้เบี่ยงเบน บิดเบี้ยว ไปจากแผนที่ Base map มากนัก เนื่องจากปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่นำมาใช้ จะเป็นสาเหตุสำคัญของ การเปลี่ยนแปลงรูปร่างแผนที่เสมือน หากมีปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่ละเอียดถูกต้องมากขึ้น การนำเสนอในรูปร่างคาร์โตแกรมจะทำได้ดียิ่งขึ้น





ภาพ 77 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 20 Class ปี พ.ศ.2557

ตาราง 113 แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 20 Class ปี พ.ศ.2557

Point	X Map	X Cartogram	Y Map	Y Cartogram	Distance Error
1	99.17238	99.20007	17.09154	17.14520	0.00365
2	99.17166	99.19835	17.07459	17.12412	0.00317
3	99.20833	99.23513	17.03677	17.06607	0.00158
4	99.17373	99.19833	16.98855	16.97904	0.00070
5	99.13031	99.17582	17.17720	17.19893	0.00254
6	99.17051	99.19833	17.19990	17.20835	0.00085
7	99.20829	99.21736	17.22975	17.22244	0.00014
8	99.25235	99.23777	17.25972	17.23301	0.00093
9	99.28168	99.27479	17.32365	17.30951	0.00025
10	99.31849	99.29955	17.26049	17.25139	0.00044



11	99.32041	99.29267	17.21056	17.21201	0.00077
12	99.26355	99.24566	17.14105	17.17880	0.00175
13	99.22937	99.23186	17.18094	17.19570	0.00022
14	99.19792	99.21461	17.14841	17.18273	0.00146
15	99.11690	99.12786	16.97075	16.95566	0.00035
16	98.97054	98.95967	17.16501	17.17557	0.00023
17	99.03456	99.04473	17.16133	17.18506	0.00067
18	99.08082	99.10012	17.13181	17.16246	0.00131
19	99.06096	99.05183	16.96639	16.93962	0.00080
20	99.02265	99.00667	16.94933	16.93865	0.00037
21	98.98879	98.97415	16.94497	16.94173	0.00022
22	98.94246	98.93245	16.93229	16.93370	0.00010
23	98.92265	98.91172	16.97473	16.98249	0.00018
24	98.89388	98.88678	16.99436	17.00580	0.00018
25	98.85890	98.86052	17.03427	17.04706	0.00017
26	98.81067	98.81587	17.08097	17.08542	0.00005
27	98.84586	98.85500	17.10428	17.10604	0.00009
28	98.84561	98.84956	17.15703	17.15528	0.00002
29	98.87382	98.87519	17.16844	17.16518	0.00001
30	98.88776	98.88777	17.15831	17.15252	0.00003

Average Distance Error (Xavg)

0.00077

X	Xavg	X-Xavg	(X-Xavg) <sup>2</sup>	e <sub>1</sub>	e <sub>1</sub> <sup>2</sup>
0.00070	0.00077	-0.00008	0.00000001	0.00070	0.00000048
0.00070	0.00077	-0.00008	0.00000001	0.00070	0.00000048
0.00070	0.00077	-0.00008	0.00000001	0.00070	0.00000048
0.00070	0.00077	-0.00008	0.00000001	0.00070	0.00000048
0.00254	0.00077	0.00177	0.00000313	0.00254	0.00000647

0.00085	0.00077	0.00007	0.00000001	0.00085	0.00000071
0.00014	0.00077	-0.00064	0.00000041	0.00014	0.00000002
0.00093	0.00077	0.00015	0.00000002	0.00093	0.00000086
0.00025	0.00077	-0.00053	0.00000028	0.00025	0.00000006
0.00044	0.00077	-0.00033	0.00000011	0.00044	0.00000019
0.00077	0.00077	0.00000	0.00000000	0.00077	0.00000060
0.00175	0.00077	0.00097	0.00000094	0.00175	0.00000305
0.00022	0.00077	-0.00055	0.00000030	0.00022	0.00000005
0.00146	0.00077	0.00068	0.00000047	0.00146	0.00000212
0.00035	0.00077	-0.00043	0.00000018	0.00035	0.00000012
0.00023	0.00077	-0.00054	0.00000030	0.00023	0.00000005
0.00067	0.00077	-0.00011	0.00000001	0.00067	0.00000044
0.00131	0.00077	0.00054	0.00000029	0.00131	0.00000172
0.00080	0.00077	0.00003	0.00000000	0.00080	0.00000064
0.00037	0.00077	-0.00040	0.00000016	0.00037	0.00000014
0.00022	0.00077	-0.00055	0.00000030	0.00022	0.00000005
0.00010	0.00077	-0.00067	0.00000045	0.00010	0.00000001
0.00018	0.00077	-0.00059	0.00000035	0.00018	0.00000003
0.00018	0.00077	-0.00059	0.00000035	0.00018	0.00000003
0.00017	0.00077	-0.00061	0.00000037	0.00017	0.00000003
0.00005	0.00077	-0.00073	0.00000053	0.00005	0.00000000
0.00009	0.00077	-0.00069	0.00000047	0.00009	0.00000001
0.00002	0.00077	-0.00075	0.00000057	0.00002	0.00000000
0.00001	0.00077	-0.00076	0.00000058	0.00001	0.00000000
0.00003	0.00077	-0.00074	0.00000055	0.00003	0.00000000

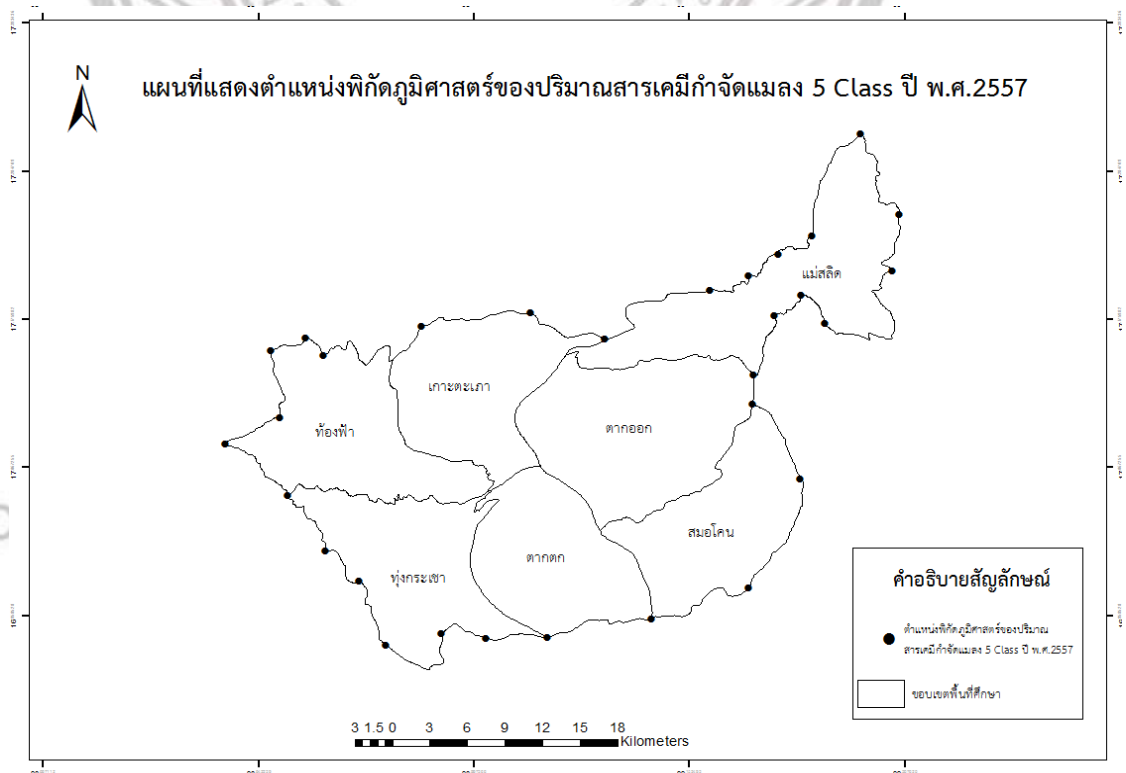
$\Sigma$	0.00001115	$\Sigma e_{n2}$	0.00001934
S.D of distance error	0.00000037	RMS	0.00439814

หมายเหตุ : สูตรการหา Distance Error =  $(X \text{ Map} - X \text{ Cartogram})^2 + (Y \text{ Map} - Y \text{ Cartogram})^2$

สูตรการหา Average Distance Errors (Xavg) = ( Sum Distance Error)/n

จากภาพ 77 เป็นภาพแผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 20 Class ปี พ.ศ.2557 และตาราง 113 จะแสดงค่าตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัด

วิจัยพีช 20 Class ปี พ.ศ.2557 โดยที่ X Map, Y Map เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช ปี พ.ศ.2557 หรือ Base map และ X Cartogram, Y Cartogram เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 20 Class ปี พ.ศ.2557 หรือเป็นพิกัดที่เราได้ทำเป็น Cartogram แล้วได้นำ X Map, Y Map, X Cartogram, Y Cartogram มาหาค่า Distance Error (ความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) ค่า Distance Error ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 20 Class ปี พ.ศ.2557 แต่จะจุดนั้นมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงระยะนั้นน้อยมาก ค่าแต่ละจุดต่างกันน้อยมาก และมีค่า Average Distance Error: Xavg (ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเชิงระยะ) ที่ 0.00077 และมีค่า S.D of distance error (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) เท่ากับ 0.00000037 และค่า RMS เท่ากับ 0.00439814 ซึ่งหมายความว่าค่าแตกต่างกันไม่มากนัก ทำให้แผนที่คาร์โตแกรมไม่ได้เบี่ยงเบน บิดเบี้ยว ไปจากแผนที่ Base map มากนัก เนื่องจากปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่นำมาใช้ จะเป็นสาเหตุสำคัญของการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแผนที่เสมือน หากมีปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่ละเอียดถูกต้องมากขึ้น การนำเสนอในรูปร่างคาร์โตแกรมจะทำได้ดียิ่งขึ้น



ภาพ 78 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ปี พ.ศ.2557

ตาราง 114 แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ปี พ.ศ.2557

Point	X Map	X Cartogram	Y Map	Y Cartogram	Distance Error
1	99.17238	99.19864	17.09154	17.13541	0.00261
2	99.17166	99.19796	17.07459	17.11413	0.00226
3	99.20833	99.23212	17.03677	17.05924	0.00107
4	99.17373	99.19471	16.98855	16.97922	0.00053
5	99.13031	99.16703	17.17720	17.19758	0.00176
6	99.17051	99.19472	17.19990	17.20809	0.00065
7	99.20829	99.21597	17.22975	17.22381	0.00009
8	99.25235	99.24030	17.25972	17.23727	0.00065
9	99.28168	99.27594	17.32365	17.31228	0.00016
10	99.31849	99.30315	17.26049	17.25320	0.00029
11	99.32041	99.29821	17.21056	17.21183	0.00049
12	99.26355	99.24958	17.14105	17.17304	0.00122
13	99.22937	99.23244	17.18094	17.19375	0.00017
14	99.19792	99.21347	17.14841	17.17872	0.00116
15	99.11690	99.12461	16.97075	16.95604	0.00028
16	98.97054	98.95885	17.16501	17.17089	0.00017
17	99.03456	99.03765	17.16133	17.18100	0.00040
18	99.08082	99.09117	17.13181	17.16178	0.00101
19	99.06096	99.04972	16.96639	16.94244	0.00070
20	99.02265	99.00524	16.94933	16.94149	0.00036
21	98.98879	98.97329	16.94497	16.94521	0.00024
22	98.94246	98.93363	16.93229	16.93697	0.00010
23	98.92265	98.91443	16.97473	16.98377	0.00015
24	98.89388	98.88986	16.99436	17.00601	0.00015
25	98.85890	98.86303	17.03427	17.04673	0.00017

26	98.81067	98.81765	17.08097	17.08443	0.00006
27	98.84586	98.85711	17.10428	17.10426	0.00013
28	98.84561	98.85060	17.15703	17.15311	0.00004
29	98.87382	98.87591	17.16844	17.16251	0.00004
30	98.88776	98.88863	17.15831	17.14942	0.00008

Average Distance Error (Xang)					0.00057
-------------------------------	--	--	--	--	---------

X	Xavg	X-Xavg	(X-Xavg) <sup>2</sup>	e <sub>1</sub>	e <sub>1</sub> <sup>2</sup>
0.00261	0.00057	0.00204	0.00000417	0.00261	0.00000683
0.00226	0.00057	0.00168	0.00000283	0.00226	0.00000509
0.00107	0.00057	0.00050	0.00000025	0.00107	0.00000115
0.00053	0.00057	-0.00005	0.00000000	0.00053	0.00000028
0.00176	0.00057	0.00119	0.00000142	0.00176	0.00000311
0.00065	0.00057	0.00008	0.00000001	0.00065	0.00000043
0.00009	0.00057	-0.00048	0.00000023	0.00009	0.00000001
0.00065	0.00057	0.00008	0.00000001	0.00065	0.00000042
0.00016	0.00057	-0.00041	0.00000017	0.00016	0.00000003
0.00029	0.00057	-0.00028	0.00000008	0.00029	0.00000008
0.00049	0.00057	-0.00008	0.00000001	0.00049	0.00000024
0.00122	0.00057	0.00065	0.00000042	0.00122	0.00000148
0.00017	0.00057	-0.00040	0.00000016	0.00017	0.00000003
0.00116	0.00057	0.00059	0.00000034	0.00116	0.00000135
0.00028	0.00057	-0.00030	0.00000009	0.00028	0.00000008
0.00017	0.00057	-0.00040	0.00000016	0.00017	0.00000003
0.00040	0.00057	-0.00018	0.00000003	0.00040	0.00000016
0.00101	0.00057	0.00043	0.00000019	0.00101	0.00000101
0.00070	0.00057	0.00013	0.00000002	0.00070	0.00000049
0.00036	0.00057	-0.00021	0.00000004	0.00036	0.00000013
0.00024	0.00057	-0.00033	0.00000011	0.00024	0.00000006
0.00010	0.00057	-0.00047	0.00000022	0.00010	0.00000001
0.00015	0.00057	-0.00042	0.00000018	0.00015	0.00000002
0.00015	0.00057	-0.00042	0.00000018	0.00015	0.00000002



0.00017	0.00057	-0.00040	0.00000016	0.00017	0.00000003
0.00006	0.00057	-0.00051	0.00000026	0.00006	0.00000000
0.00013	0.00057	-0.00045	0.00000020	0.00013	0.00000002
0.00004	0.00057	-0.00053	0.00000028	0.00004	0.00000000
0.00004	0.00057	-0.00053	0.00000028	0.00004	0.00000000
0.00008	0.00057	-0.00049	0.00000024	0.00008	0.00000001
$\Sigma$	0.00001274		$\Sigma e_{n2}$	0.00002260	
S.D of distance error	0.00000042		RMS	0.00475347	

หมายเหตุ : สูตรการหา Distance Error =  $(X \text{ Map} - X \text{ Cartogram})^2 + (Y \text{ Map} - Y \text{ Cartogram})^2$

สูตรการหา Average Distance Errors (Xavg) = ( Sum Distance Error)/n

จากภาพ 78 เป็นภาพแผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ปี พ.ศ.2557 และตาราง 114 จะแสดงค่าตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ปี พ.ศ.2557 โดยที่ X Map, Y Map เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง ปี พ.ศ.2557 หรือ Base map และ X Cartogram, Y Cartogram เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ปี พ.ศ.2557 หรือเป็นพิกัดที่เราได้ทำเป็น Cartogram แล้วได้นำ X Map, Y Map, X Cartogram, Y Cartogram มาหาค่า Distance Error (ความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) ค่า Distance Error ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ปี พ.ศ.2557 แต่ละจุดนั้นมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงระยะนั้นน้อยมาก ค่าแต่ละจุดต่างกันน้อยมาก และมีค่า Average Distance Error: Xavg (ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเชิงระยะ) ที่ 0.00057 และมีค่า S.D of distance error (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) เท่ากับ 0.00000042 และค่า RMS เท่ากับ 0.00475347 ซึ่งหมายความว่าค่าแตกต่างกันไม่มากนัก ทำให้แผนที่คาร์โตแกรมไม่ได้เบี่ยงเบน บิดเบี้ยว ไปจากแผนที่ Base map มากนัก เนื่องจากปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่นำมาใช้ จะเป็นสาเหตุสำคัญของการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแผนที่เสมือน หากมีปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่ละเอียดถูกต้องมากขึ้น การนำเสนอในรูปร่างคาร์โตแกรมจะทำได้ดียิ่งขึ้น

All rights reserved





ภาพ 79 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ปี พ.ศ.2557

ตาราง 115 แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ปี พ.ศ.2557

Point	X Map	X Cartogram	Y Map	Y Cartogram	Distance Error
1	99.17238	99.20312	17.09154	17.14660	0.00398
2	99.17166	99.20200	17.07459	17.12331	0.00329
3	99.20833	99.23579	17.03677	17.06457	0.00153
4	99.17373	99.19818	16.98855	16.97821	0.00070
5	99.13031	99.17669	17.17720	17.20104	0.00272
6	99.17051	99.19875	17.19990	17.20968	0.00089
7	99.20829	99.21728	17.22975	17.22323	0.00012
8	99.25235	99.23741	17.25972	17.23321	0.00093
9	99.28168	99.27456	17.32365	17.30943	0.00025
10	99.31849	99.29921	17.26049	17.25153	0.00045

11	99.32041	99.29243	17.21056	17.21242	0.00079
12	99.26355	99.24558	17.14105	17.17999	0.00184
13	99.22937	99.23210	17.18094	17.19677	0.00026
14	99.19792	99.21552	17.14841	17.18419	0.00159
15	99.11690	99.12657	16.97075	16.95446	0.00036
16	98.97054	98.95815	17.16501	17.17406	0.00024
17	99.03456	99.04090	17.16133	17.18508	0.00060
18	99.08082	99.09603	17.13181	17.16674	0.00145
19	99.06096	99.04999	16.96639	16.93940	0.00085
20	99.02265	99.00441	16.94933	16.93937	0.00043
21	98.98879	98.97231	16.94497	16.94345	0.00027
22	98.94246	98.93227	16.93229	16.93566	0.00012
23	98.92265	98.91239	16.97473	16.98373	0.00019
24	98.89388	98.88789	16.99436	17.00669	0.00019
25	98.85890	98.86195	17.03427	17.04783	0.00019
26	98.81067	98.81708	17.08097	17.08522	0.00006
27	98.84586	98.85662	17.10428	17.10521	0.00012
28	98.84561	98.85022	17.15703	17.15406	0.00003
29	98.87382	98.87544	17.16844	17.16363	0.00003
30	98.88776	98.88795	17.15831	17.15049	0.00006

Average Distance Error (Xavg)

0.00082

X	Xavg	X-Xavg	(X-Xavg) <sup>2</sup>	e <sub>1</sub>	e <sub>1</sub> <sup>2</sup>
0.00398	0.00082	0.00316	0.00000998	0.00398	0.00001581
0.00329	0.00082	0.00248	0.00000613	0.00329	0.00001085
0.00153	0.00082	0.00071	0.00000050	0.00153	0.00000233
0.00070	0.00082	-0.00011	0.00000001	0.00070	0.00000050
0.00272	0.00082	0.00190	0.00000362	0.00272	0.00000740

0.00089	0.00082	0.00008	0.00000001	0.00089	0.00000080
0.00012	0.00082	-0.00069	0.00000048	0.00012	0.00000002
0.00093	0.00082	0.00011	0.00000001	0.00093	0.00000086
0.00025	0.00082	-0.00056	0.00000032	0.00025	0.00000006
0.00045	0.00082	-0.00037	0.00000013	0.00045	0.00000020
0.00079	0.00082	-0.00003	0.00000000	0.00079	0.00000062
0.00184	0.00082	0.00102	0.00000104	0.00184	0.00000338
0.00026	0.00082	-0.00056	0.00000031	0.00026	0.00000007
0.00159	0.00082	0.00077	0.00000060	0.00159	0.00000253
0.00036	0.00082	-0.00046	0.00000021	0.00036	0.00000013
0.00024	0.00082	-0.00058	0.00000034	0.00024	0.00000006
0.00060	0.00082	-0.00021	0.00000005	0.00060	0.00000037
0.00145	0.00082	0.00063	0.00000040	0.00145	0.00000211
0.00085	0.00082	0.00003	0.00000000	0.00085	0.00000072
0.00043	0.00082	-0.00039	0.00000015	0.00043	0.00000019
0.00027	0.00082	-0.00054	0.00000030	0.00027	0.00000008
0.00012	0.00082	-0.00070	0.00000049	0.00012	0.00000001
0.00019	0.00082	-0.00063	0.00000040	0.00019	0.00000003
0.00019	0.00082	-0.00063	0.00000040	0.00019	0.00000004
0.00019	0.00082	-0.00062	0.00000039	0.00019	0.00000004
0.00006	0.00082	-0.00076	0.00000057	0.00006	0.00000000
0.00012	0.00082	-0.00070	0.00000049	0.00012	0.00000001
0.00003	0.00082	-0.00079	0.00000062	0.00003	0.00000000
0.00003	0.00082	-0.00079	0.00000063	0.00003	0.00000000
0.00006	0.00082	-0.00076	0.00000057	0.00006	0.00000000

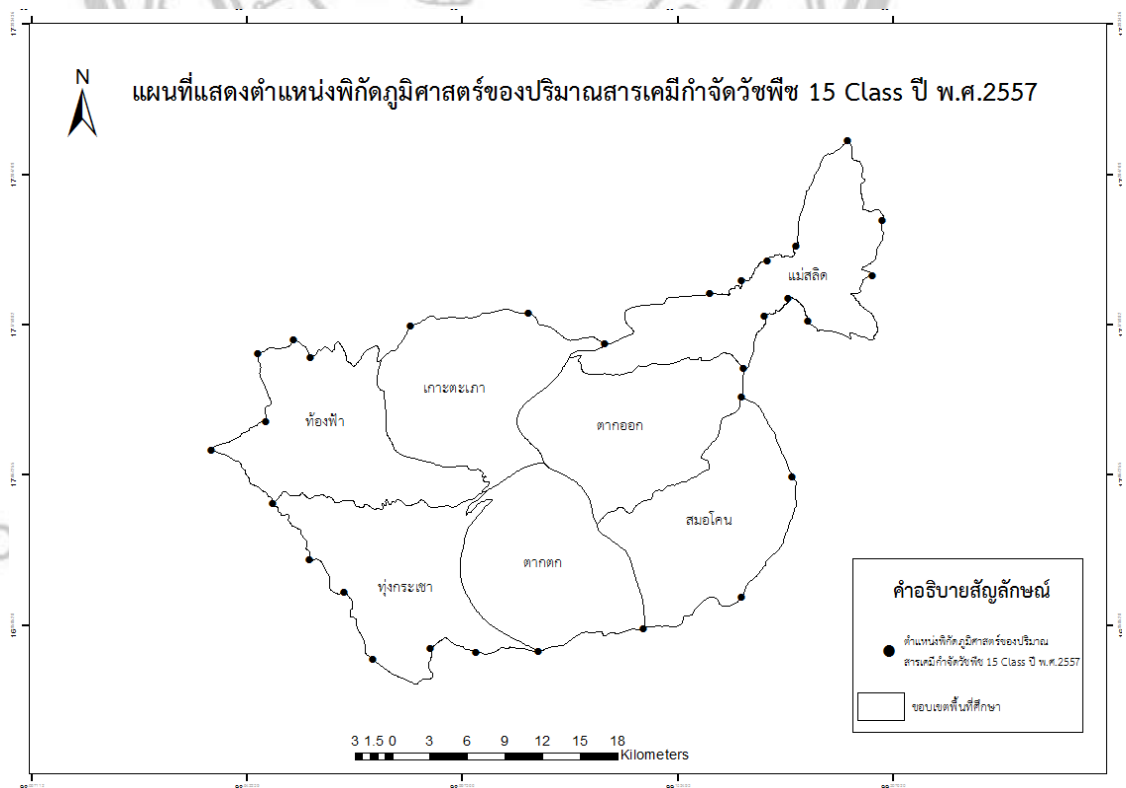
$\sum$	0.00002916	$\sum e_{n2}$	0.00004920
S.D of distance error	0.00000097	RMS	0.00701451

หมายเหตุ : สูตรการหา Distance Error =  $(X \text{ Map} - X \text{ Cartogram})^2 + (Y \text{ Map} - Y \text{ Cartogram})^2$

สูตรการหา Average Distance Errors (Xavg) = ( Sum Distance Error)/n

จากภาพ 79 เป็นภาพแผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ปี พ.ศ.2557 และตาราง 115 จะแสดงค่าตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัด

แมลง 10 Class ปี พ.ศ.2557 โดยที่ X Map, Y Map เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง ปี พ.ศ.2557 หรือ Base map และ X Cartogram, Y Cartogram เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ปี พ.ศ.2557 หรือเป็นพิกัดที่เราได้ทำเป็น Cartogram แล้วได้นำ X Map, Y Map, X Cartogram, Y Cartogram มาหาค่า Distance Error (ความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) ค่า Distance Error ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ปี พ.ศ.2557 แต่ละจุดนั้นมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงระยะนั้นน้อยมาก ค่าแต่ละจุดต่างกันน้อยมาก และมีค่า Average Distance Error: Xavg (ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเชิงระยะ) ที่ 0.00082 และมีค่า S.D of distance error (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) เท่ากับ 0.00000097 และค่า RMS เท่ากับ 0.00701451 ซึ่งหมายความว่าค่าแตกต่างกันไม่มากนัก ทำให้แผนที่คาร์โตแกรมไม่ได้เบี่ยงเบน บิดเบี้ยว ไปจากแผนที่ Base map มากนัก เนื่องจากปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่นำมาใช้ จะเป็นสาเหตุสำคัญของการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแผนที่เสมือน หากมีปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่ละเอียดถูกต้องมากขึ้น การนำเสนอในรูปร่างคาร์โตแกรมจะทำได้ดียิ่งขึ้น



ภาพ 80 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ปี พ.ศ.2557

ตาราง 116 แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ปี พ.ศ.2557

Point	X Map	X Cartogram	Y Map	Y Cartogram	Distance Error
1	99.17238	99.20392	17.09154	17.14883	0.00428
2	99.17166	99.20270	17.07459	17.12505	0.00351
3	99.20833	99.23639	17.03677	17.06555	0.00162
4	99.17373	99.19876	16.98855	16.97810	0.00074
5	99.13031	99.17844	17.17720	17.20164	0.00291
6	99.17051	99.19945	17.19990	17.20996	0.00094
7	99.20829	99.21750	17.22975	17.22313	0.00013
8	99.25235	99.23686	17.25972	17.23250	0.00098
9	99.28168	99.27429	17.32365	17.30885	0.00027
10	99.31849	99.29843	17.26049	17.25120	0.00049
11	99.32041	99.29127	17.21056	17.21253	0.00085
12	99.26355	99.24479	17.14105	17.18128	0.00197
13	99.22937	99.23198	17.18094	17.19733	0.00028
14	99.19792	99.21586	17.14841	17.18518	0.00167
15	99.11690	99.12694	16.97075	16.95427	0.00037
16	98.97054	98.95762	17.16501	17.17476	0.00026
17	99.03456	99.04165	17.16133	17.18579	0.00065
18	99.08082	99.09707	17.13181	17.16759	0.00154
19	99.06096	99.05019	16.96639	16.93898	0.00087
20	99.02265	99.00450	16.94933	16.93898	0.00044
21	98.98879	98.97235	16.94497	16.94301	0.00027
22	98.94246	98.93211	16.93229	16.93525	0.00012
23	98.92265	98.91204	16.97473	16.98356	0.00019
24	98.89388	98.88748	16.99436	17.00664	0.00019
25	98.85890	98.86158	17.03427	17.04785	0.00019



26	98.81067	98.8168	17.08097	17.08536	0.00006
27	98.84586	98.85627	17.10428	17.10548	0.00011
28	98.84561	98.85005	17.15703	17.15441	0.00003
29	98.87382	98.87532	17.16844	17.16406	0.00002
30	98.88776	98.88780	17.15831	17.15100	0.00005

Average Distance Error (Xang)					0.00087
-------------------------------	--	--	--	--	---------

X	Xavg	X-Xavg	(X-Xavg) <sup>2</sup>	e <sub>1</sub>	e <sub>1</sub> <sup>2</sup>
0.00428	0.00087	0.00341	0.00001163	0.00428	0.00001829
0.00351	0.00087	0.00264	0.00000699	0.00351	0.00001232
0.00162	0.00087	0.00075	0.00000056	0.00162	0.00000261
0.00074	0.00087	-0.00013	0.00000002	0.00074	0.00000054
0.00291	0.00087	0.00205	0.00000419	0.00291	0.00000849
0.00094	0.00087	0.00007	0.00000001	0.00094	0.00000088
0.00013	0.00087	-0.00074	0.00000054	0.00013	0.00000002
0.00098	0.00087	0.00011	0.00000001	0.00098	0.00000096
0.00027	0.00087	-0.00059	0.00000035	0.00027	0.00000007
0.00049	0.00087	-0.00038	0.00000014	0.00049	0.00000024
0.00085	0.00087	-0.00001	0.00000000	0.00085	0.00000073
0.00197	0.00087	0.00110	0.00000122	0.00197	0.00000388
0.00028	0.00087	-0.00059	0.00000035	0.00028	0.00000008
0.00167	0.00087	0.00081	0.00000065	0.00167	0.00000280
0.00037	0.00087	-0.00049	0.00000024	0.00037	0.00000014
0.00026	0.00087	-0.00060	0.00000037	0.00026	0.00000007
0.00065	0.00087	-0.00022	0.00000005	0.00065	0.00000042
0.00154	0.00087	0.00068	0.00000046	0.00154	0.00000238
0.00087	0.00087	0.00000	0.00000000	0.00087	0.00000075
0.00044	0.00087	-0.00043	0.00000018	0.00044	0.00000019
0.00027	0.00087	-0.00059	0.00000035	0.00027	0.00000008
0.00012	0.00087	-0.00075	0.00000056	0.00012	0.00000001
0.00019	0.00087	-0.00068	0.00000046	0.00019	0.00000004
0.00019	0.00087	-0.00067	0.00000046	0.00019	0.00000004



0.00019	0.00087	-0.00068	0.00000046	0.00019	0.00000004
0.00006	0.00087	-0.00081	0.00000066	0.00006	0.00000000
0.00011	0.00087	-0.00076	0.00000057	0.00011	0.00000001
0.00003	0.00087	-0.00084	0.00000071	0.00003	0.00000000
0.00002	0.00087	-0.00085	0.00000071	0.00002	0.00000000
0.00005	0.00087	-0.00081	0.00000066	0.00005	0.00000000
$\Sigma$		0.00003356		$\Sigma e_{n2}$	0.00005609
S.D of distance error		0.00000112		RMS	0.00748909

หมายเหตุ : สูตรการหา Distance Error =  $(X \text{ Map} - X \text{ Cartogram})^2 + (Y \text{ Map} - Y \text{ Cartogram})^2$

สูตรการหา Average Distance Errors (Xavg) = ( Sum Distance Error)/n

จากภาพ 80 เป็นภาพแผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ปี พ.ศ.2557 และตาราง 116 จะแสดงค่าตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ปี พ.ศ.2557 โดยที่ X Map, Y Map เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง ปี พ.ศ.2557 หรือ Base map และ X Cartogram, Y Cartogram เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ปี พ.ศ.2557 หรือเป็นพิกัดที่เราได้ทำเป็น Cartogram แล้วได้นำ X Map, Y Map, X Cartogram, Y Cartogram มาหาค่า Distance Error (ความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) ค่า Distance Error ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ปี พ.ศ.2557 แต่ละจุดนั้นมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงระยะนั้นน้อยมาก ค่าแต่ละจุดต่างกันน้อยมาก และมีค่า Average Distance Error: Xavg (ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเชิงระยะ) ที่ 0.00087 และมีค่า S.D of distance error (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) เท่ากับ 0.00000112 และค่า RMS เท่ากับ 0.00748909 ซึ่งหมายความว่าค่าแตกต่างกันไม่มากนัก ทำให้แผนที่คาร์โตแกรมไม่ได้เบี่ยงเบน บิดเบี้ยว ไปจากแผนที่ Base map มากนัก เนื่องจากปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่นำมาใช้ จะเป็นสาเหตุสำคัญของการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแผนที่เสมือน หากมีปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่จะเลียดถูกต้องมากขึ้น การนำเสนอในรูปร่างคาร์โตแกรมจะทำได้ดียิ่งขึ้น



ภาพ 81 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ปี พ.ศ.2557

ตาราง 117 แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ปี พ.ศ.2557

Point	X Map	X Cartogram	Y Map	Y Cartogram	Distance Error
1	99.17238	99.20408	17.09154	17.14926	0.00434
2	99.17166	99.20840	17.07459	17.12539	0.00393
3	99.20833	99.23650	17.03677	17.06574	0.00163
4	99.17373	99.19887	16.98855	16.97809	0.00074
5	99.13031	99.17878	17.17720	17.20176	0.00295
6	99.17051	99.19958	17.19990	17.21001	0.00095
7	99.20829	99.21755	17.22975	17.22311	0.00013
8	99.25235	99.23676	17.25972	17.23236	0.00099
9	99.28168	99.27424	17.32365	17.30874	0.00028

10	99.31849	99.29827	17.26049	17.25113	0.00050
11	99.32041	99.29104	17.21056	17.21255	0.00087
12	99.26355	99.24463	17.14105	17.18153	0.00200
13	99.22937	99.23195	17.18094	17.19744	0.00028
14	99.19792	99.21592	17.14841	17.18537	0.00169
15	99.11690	99.12701	16.97075	16.95424	0.00037
16	98.97054	98.95828	17.16501	17.17489	0.00025
17	99.03456	99.04179	17.16133	17.18593	0.00066
18	99.08082	99.09727	17.13181	17.16776	0.00156
19	99.06096	99.05024	16.96639	16.93891	0.00087
20	99.02265	99.00453	16.94933	16.93891	0.00044
21	98.98879	98.97237	16.94497	16.94292	0.00027
22	98.94246	98.93208	16.93229	16.93517	0.00012
23	98.92265	98.91198	16.97473	16.98351	0.00019
24	98.89388	98.88740	16.99436	17.00662	0.00019
25	98.85890	98.86150	17.03427	17.04784	0.00019
26	98.81067	98.81674	17.08097	17.08538	0.00006
27	98.84586	98.85618	17.10428	17.10554	0.00011
28	98.84561	98.85001	17.15703	17.15449	0.00003
29	98.87382	98.87530	17.16844	17.16416	0.00002
30	98.88776	98.88778	17.15831	17.15112	0.00005

Average Distance Error (Xavg)

0.00089

X	Xavg	X-Xavg	(X-Xavg) <sup>2</sup>	e <sub>1</sub>	e <sub>1</sub> <sup>2</sup>
0.00434	0.00089	0.0034	0.00001189	0.00434	0.00001881
0.00393	0.00089	0.0030	0.00000926	0.00393	0.00001545
0.00163	0.00089	0.0007	0.00000055	0.00163	0.00000267
0.00074	0.00089	-0.0001	0.00000002	0.00074	0.00000055

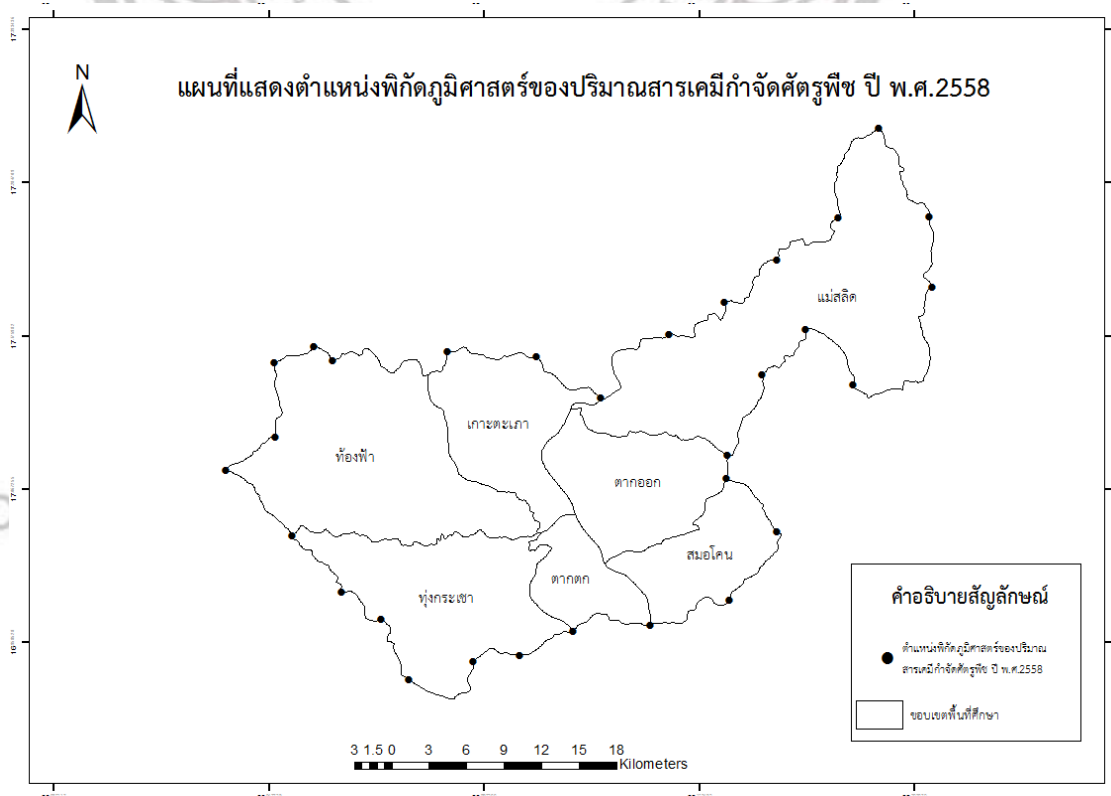
0.00295	0.00089	0.0021	0.00000426	0.00295	0.00000872
0.00095	0.00089	0.0001	0.00000000	0.00095	0.00000090
0.00013	0.00089	-0.0008	0.00000058	0.00013	0.00000002
0.00099	0.00089	0.0001	0.00000001	0.00099	0.00000098
0.00028	0.00089	-0.0006	0.00000037	0.00028	0.00000008
0.00050	0.00089	-0.0004	0.00000015	0.00050	0.00000025
0.00087	0.00089	0.0000	0.00000000	0.00087	0.00000075
0.00200	0.00089	0.0011	0.00000123	0.00200	0.00000399
0.00028	0.00089	-0.0006	0.00000037	0.00028	0.00000008
0.00169	0.00089	0.0008	0.00000064	0.00169	0.00000286
0.00037	0.00089	-0.0005	0.00000026	0.00037	0.00000014
0.00025	0.00089	-0.0006	0.00000041	0.00025	0.00000006
0.00066	0.00089	-0.0002	0.00000005	0.00066	0.00000043
0.00156	0.00089	0.0007	0.00000046	0.00156	0.00000244
0.00087	0.00089	0.0000	0.00000000	0.00087	0.00000076
0.00044	0.00089	-0.0005	0.00000020	0.00044	0.00000019
0.00027	0.00089	-0.0006	0.00000038	0.00027	0.00000007
0.00012	0.00089	-0.0008	0.00000060	0.00012	0.00000001
0.00019	0.00089	-0.0007	0.00000049	0.00019	0.00000004
0.00019	0.00089	-0.0007	0.00000048	0.00019	0.00000004
0.00019	0.00089	-0.0007	0.00000049	0.00019	0.00000004
0.00006	0.00089	-0.0008	0.00000069	0.00006	0.00000000
0.00011	0.00089	-0.0008	0.00000061	0.00011	0.00000001
0.00003	0.00089	-0.0009	0.00000074	0.00003	0.00000000
0.00002	0.00089	-0.0009	0.00000075	0.00002	0.00000000
0.00005	0.00089	-0.0008	0.00000070	0.00005	0.00000000
$\Sigma$		0.00003666	$\Sigma e_{n2}$		0.00006032
S.D of distance error		0.00000122	RMS		0.00776668

หมายเหตุ : สูตรการหา Distance Error =  $(X \text{ Map} - X \text{ Cartogram})^2 + (Y \text{ Map} - Y \text{ Cartogram})^2$

สูตรการหา Average Distance Errors (Xavg) = ( Sum Distance Error)/n

จากภาพ 81 เป็นภาพแผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ปี พ.ศ.2557 และตาราง 117 จะแสดงค่าตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัด

แมลง 20 Class ปี พ.ศ.2557 โดยที่ X Map, Y Map เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง ปี พ.ศ.2557 หรือ Base map และ X Cartogram, Y Cartogram เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ปี พ.ศ.2557 หรือเป็นพิกัดที่เราได้ทำเป็น Cartogram แล้วได้นำ X Map, Y Map, X Cartogram, Y Cartogram มาหาค่า Distance Error (ความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) ค่า Distance Error ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ปี พ.ศ.2557 แต่ละจุดนั้นมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงระยะนั้นน้อยมาก ค่าแต่ละจุดต่างกันน้อยมาก และมีค่า Average Distance Error: Xavg (ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเชิงระยะ) ที่ 0.00089 และมีค่า S.D of distance error (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) เท่ากับ 0.00000122 และค่า RMS เท่ากับ 0.00776668 ซึ่งหมายความว่าค่าแตกต่างกันไม่มากนัก ทำให้แผนที่คาร์โตแกรมไม่ได้เบี่ยงเบน บิดเบี้ยว ไปจากแผนที่ Base map มากนัก เนื่องจากปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่นำมาใช้ จะเป็นสาเหตุสำคัญของการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแผนที่เสมือน หากมีปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่ละเอียดถูกต้องมากขึ้น การนำเสนอในรูปร่างคาร์โตแกรมจะทำได้ดียิ่งขึ้น



ภาพ 82 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปี พ.ศ.2558

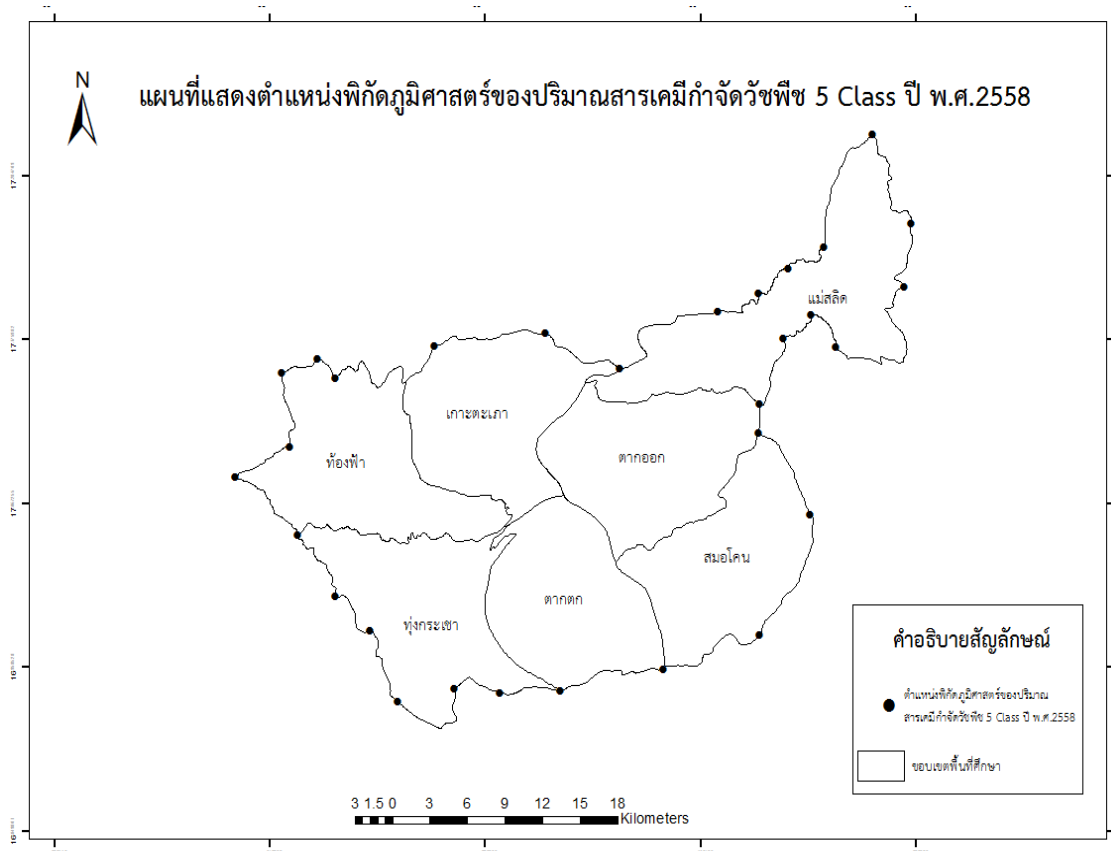


ตาราง 118 แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปี พ.ศ.2558

Point	X Map	Y Map	Point	X Map	Y Map
1	99.17238	17.09154	16	98.97054	17.16501
2	99.17166	17.07459	17	99.03456	17.16133
3	99.20833	17.03677	18	99.08082	17.13181
4	99.17373	16.98855	19	99.06096	16.96639
5	99.13031	17.17720	20	99.02265	16.94933
6	99.17051	17.19990	21	98.98879	16.94497
7	99.20829	17.22975	22	98.94246	16.93229
8	99.25235	17.25972	23	98.92265	16.97473
9	99.28168	17.32365	24	98.89388	16.99436
10	99.31849	17.26049	25	98.85811	17.03427
11	99.32041	17.21056	26	98.81067	17.08097
12	99.26355	17.14105	27	98.84586	17.10428
13	99.22937	17.18094	28	98.84561	17.15703
14	99.19792	17.14841	29	98.87382	17.16844
15	99.11690	16.97075	30	98.88776	17.15831

จากภาพ 82 เป็นภาพแผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปี พ.ศ.2558 และตาราง 118 จะแสดงค่าตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปี พ.ศ.2558 จะเป็นค่าพิกัดก่อนที่เราจะเริ่มทำคาร์โตแกรมโดยจุดพิกัดทั้ง 30 จุดในภาพ และในตาราง 118 จะแสดงตำแหน่งเดียวกันกับที่ทำคาร์โตแกรมแล้วในแต่ละ Class แต่เมื่อทำเป็นคาร์โตแกรมค่าพิกัดจะต่างไปจากแผนที่เดิม(Base Map) ในแต่ละตำแหน่งแต่ละ Class





ภาพ 83 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ปี พ.ศ.2558

ตาราง 119 แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ปี พ.ศ.2558

Point	X Map	X Cartogram	Y Map	Y Cartogram	Distance Error
1	99.17238	99.19475	17.09154	17.13310	0.00223
2	99.17166	99.19371	17.07459	17.11386	0.00203
3	99.20833	99.23109	17.03677	17.05999	0.00106
4	99.17373	99.19449	16.98855	16.97988	0.00051
5	99.13031	99.16484	17.17720	17.19512	0.00151
6	99.17051	99.19356	17.19990	17.20676	0.00058
7	99.20829	99.21549	17.22975	17.22333	0.00009
8	99.25235	99.24089	17.25972	17.23786	0.00061
9	99.28168	99.27642	17.32365	17.31271	0.00015

10	99.31849	99.30387	17.26049	17.25337	0.00026
11	99.32041	99.29914	17.21056	17.21153	0.00045
12	99.26355	99.24995	17.14105	17.17125	0.00110
13	99.22937	99.23200	17.18094	17.19256	0.00014
14	99.19792	99.21210	17.14841	17.17676	0.00100
15	99.11690	99.12541	16.97075	16.95727	0.00025
16	98.97054	98.96010	17.16501	17.27286	0.01174
17	99.03456	99.04055	17.16133	17.18052	0.00040
18	99.08082	99.09421	17.13181	17.15717	0.00082
19	99.06096	99.05123	16.96639	16.94284	0.00065
20	99.02265	99.00710	16.94933	16.94109	0.00031
21	98.98879	98.97483	16.94497	16.94399	0.00020
22	98.94246	98.93384	16.93229	16.93550	0.00008
23	98.92265	98.91403	16.97473	16.98282	0.00014
24	98.89388	98.88913	16.99436	17.00528	0.00014
25	98.85811	98.86200	17.03427	17.04607	0.00015
26	98.81067	98.81676	17.08097	17.08452	0.00005
27	98.84586	98.85591	17.10428	17.10482	0.00010
28	98.84561	98.85012	17.15703	17.15395	0.00003
29	98.87382	98.87573	17.16844	17.16359	0.00003
30	98.88776	98.88852	17.15831	17.15086	0.00006
Average Distance Error (Xavg)					0.00090

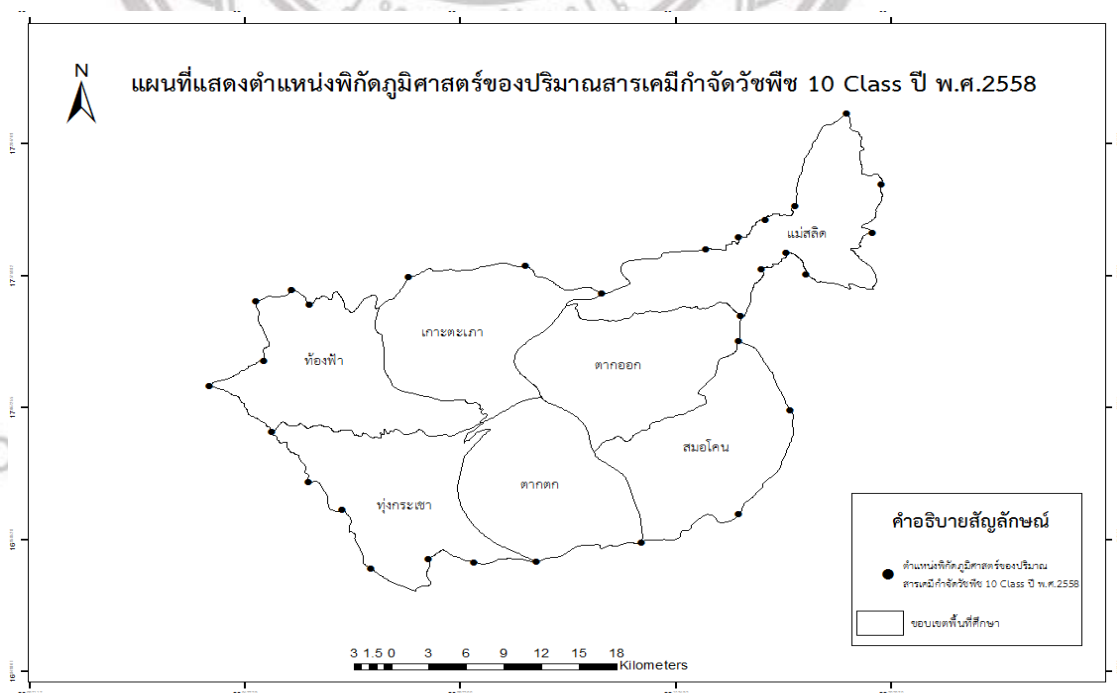
X	Xavg	X-Xavg	(X-Xavg) <sup>2</sup>	e <sub>i</sub>	e <sub>i</sub> <sup>2</sup>
0.00223	0.00090	0.00133	0.00000177	0.00223	0.00000496
0.00203	0.00090	0.00113	0.00000128	0.00203	0.00000411
0.00106	0.00090	0.00016	0.00000003	0.00106	0.00000112
0.00051	0.00090	-0.00039	0.00000015	0.00051	0.00000026

0.00151	0.00090	0.00062	0.00000038	0.00151	0.00000229
0.00058	0.00090	-0.00032	0.00000010	0.00058	0.00000033
0.00009	0.00090	-0.00080	0.00000064	0.00009	0.00000001
0.00061	0.00090	-0.00029	0.00000008	0.00061	0.00000037
0.00015	0.00090	-0.00075	0.00000056	0.00015	0.00000002
0.00026	0.00090	-0.00063	0.00000040	0.00026	0.00000007
0.00045	0.00090	-0.00044	0.00000020	0.00045	0.00000021
0.00110	0.00090	0.00020	0.00000004	0.00110	0.00000120
0.00014	0.00090	-0.00075	0.00000057	0.00014	0.00000002
0.00100	0.00090	0.00011	0.00000001	0.00100	0.00000101
0.00025	0.00090	-0.00064	0.00000041	0.00025	0.00000006
0.01174	0.00090	-0.01084	0.00011760	0.01174	0.00013784
0.00040	0.00090	-0.00049	0.00000024	0.00040	0.00000016
0.00082	0.00090	-0.00007	0.00000001	0.00082	0.00000068
0.00065	0.00090	-0.00025	0.00000006	0.00065	0.00000042
0.00031	0.00090	-0.00059	0.00000034	0.00031	0.00000010
0.00020	0.00090	-0.00070	0.00000049	0.00020	0.00000004
0.00008	0.00090	-0.00081	0.00000066	0.00008	0.00000001
0.00014	0.00090	-0.00076	0.00000057	0.00014	0.00000002
0.00014	0.00090	-0.00075	0.00000057	0.00014	0.00000002
0.00015	0.00090	-0.00074	0.00000055	0.00015	0.00000002
0.00005	0.00090	-0.00085	0.00000072	0.00005	0.00000000
0.00010	0.00090	-0.00079	0.00000063	0.00010	0.00000001
0.00003	0.00090	-0.00087	0.00000075	0.00003	0.00000000
0.00003	0.00090	-0.00087	0.00000076	0.00003	0.00000000
0.00006	0.00090	-0.00084	0.00000071	0.00006	0.00000000
$\Sigma$		0.00013129	$\Sigma e_{n2}$		0.00015538
S.D of distance error		0.00000438	RMS		0.01246498

หมายเหตุ : สูตรการหา Distance Error =  $(X \text{ Map} - X \text{ Cartogram})^2 + (Y \text{ Map} - Y \text{ Cartogram})^2$

สูตรการหา Average Distance Errors (Xavg) = ( Sum Distance Error)/n

จากภาพ 83 เป็นภาพแผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ปี พ.ศ.2558 และตาราง 119 จะแสดงค่าตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ปี พ.ศ.2558 โดยที่ X Map, Y Map เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช ปี พ.ศ.2558 หรือ Base map และ X Cartogram, Y Cartogram เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ปี พ.ศ.2558 หรือเป็นพิกัดที่เราได้ทำเป็น Cartogram แล้วได้นำ X Map, Y Map, X Cartogram, Y Cartogram มาหาค่า Distance Error (ความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) ค่า Distance Error ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ปี พ.ศ.2558 แต่ละจุดนั้นมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงระยะนั้นน้อยมาก ค่าแต่ละจุดต่างกันน้อยมาก และมีค่า Average Distance Error: Xavg (ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเชิงระยะ) ที่ 0.00090 และมีค่า S.D of distance error (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) เท่ากับ 0.00000438 และค่า RMS เท่ากับ 0.01246498 ซึ่งหมายความว่ามีความแตกต่างกันไม่มากนัก ทำให้แผนที่คาร์โตแกรมไม่ได้เบี่ยงเบน บิดเบี้ยว ไปจากแผนที่ Base map มากนัก เนื่องจากปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่นำมาใช้ จะเป็นสาเหตุสำคัญของการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแผนที่เสมือน หากมีปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่ละเอียดถูกต้องมากขึ้น การนำเสนอในรูปร่างคาร์โตแกรมจะทำได้ดียิ่งขึ้น



ภาพ 84 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ปี พ.ศ.2558

ตาราง 120 แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ปี พ.ศ.2558

Point	X Map	X Cartogram	Y Map	Y Cartogram	Distance Error
1	99.17238	99.19910	17.09154	17.14294	0.00336
2	99.17166	99.19752	17.07459	17.12228	0.00294
3	99.20833	99.23449	17.03677	17.06503	0.00148
4	99.17373	99.19771	16.98855	16.97911	0.00066
5	99.13031	99.17387	17.17720	17.19828	0.00234
6	99.17051	99.19751	17.19990	17.20807	0.00080
7	99.20829	99.21681	17.22975	17.22260	0.00012
8	99.25235	99.23833	17.25972	17.23384	0.00087
9	99.28168	99.27506	17.32365	17.31012	0.00023
10	99.31849	99.30035	17.26049	17.25177	0.00041
11	99.32041	99.29389	17.21056	17.21193	0.00071
12	99.26355	99.24645	17.14105	17.17748	0.00162
13	99.22937	99.23192	17.18094	17.19514	0.00021
14	99.19792	99.21418	17.14841	17.18170	0.00137
15	99.11690	99.12743	16.97075	16.95585	0.00033
16	98.97054	98.95955	17.16501	17.17483	0.00022
17	99.03456	99.04389	17.16133	17.18430	0.00061
18	99.08082	99.09899	17.13181	17.16153	0.00121
19	99.06096	99.05159	16.96639	16.94004	0.00078
20	99.02265	99.00653	16.94933	16.93906	0.00037
21	98.98879	98.97408	16.94497	16.94221	0.00022
22	98.94246	98.93261	16.93229	16.93415	0.00010
23	98.92265	98.91208	16.97473	16.98270	0.00018
24	98.89388	98.88722	16.99436	17.00587	0.00018
25	98.85811	98.86092	17.03427	17.04706	0.00017



26	98.81067	98.81617	17.08097	17.08527	0.00005
27	98.84586	98.85539	17.10428	17.10575	0.00009
28	98.84561	98.84975	17.15703	17.15489	0.00002
29	98.87382	98.87531	17.16844	17.16471	0.00002
30	98.88776	98.88792	17.15831	17.15196	0.00004

Average Distance Error (Xang)					0.00072
-------------------------------	--	--	--	--	---------

X	Xavg	X-Xavg	(X-Xavg) <sup>2</sup>	e <sub>1</sub>	e <sub>1</sub> <sup>2</sup>
0.00336	0.00072	0.00263	0.00000693	0.00336	0.00001126
0.00294	0.00072	0.00222	0.00000493	0.00294	0.00000866
0.00148	0.00072	0.00076	0.00000058	0.00148	0.00000220
0.00066	0.00072	-0.00006	0.00000000	0.00066	0.00000044
0.00234	0.00072	0.00162	0.00000262	0.00234	0.00000548
0.00080	0.00072	0.00007	0.00000001	0.00080	0.00000063
0.00012	0.00072	-0.00060	0.00000036	0.00012	0.00000002
0.00087	0.00072	0.00014	0.00000002	0.00087	0.00000075
0.00023	0.00072	-0.00050	0.00000025	0.00023	0.00000005
0.00041	0.00072	-0.00032	0.00000010	0.00041	0.00000016
0.00071	0.00072	-0.00002	0.00000000	0.00071	0.00000050
0.00162	0.00072	0.00090	0.00000080	0.00162	0.00000262
0.00021	0.00072	-0.00052	0.00000027	0.00021	0.00000004
0.00137	0.00072	0.00065	0.00000042	0.00137	0.00000188
0.00033	0.00072	-0.00039	0.00000015	0.00033	0.00000011
0.00022	0.00072	-0.00051	0.00000026	0.00022	0.00000005
0.00061	0.00072	-0.00011	0.00000001	0.00061	0.00000038
0.00121	0.00072	0.00049	0.00000024	0.00121	0.00000147
0.00078	0.00072	0.00006	0.00000000	0.00078	0.00000061
0.00037	0.00072	-0.00036	0.00000013	0.00037	0.00000013
0.00022	0.00072	-0.00050	0.00000025	0.00022	0.00000005
0.00010	0.00072	-0.00062	0.00000039	0.00010	0.00000001
0.00018	0.00072	-0.00055	0.00000030	0.00018	0.00000003
0.00018	0.00072	-0.00055	0.00000030	0.00018	0.00000003

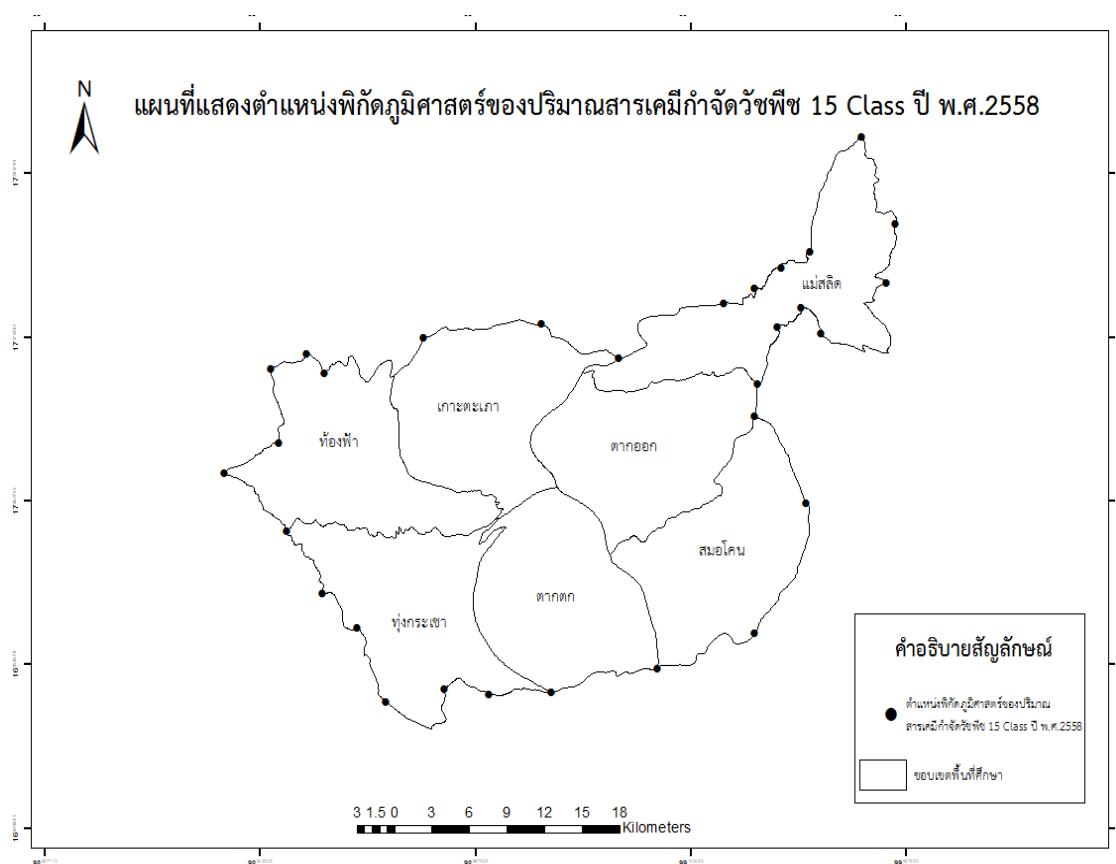


0.00017	0.00072	-0.00055	0.00000030	0.00017	0.00000003
0.00005	0.00072	-0.00067	0.00000046	0.00005	0.00000000
0.00009	0.00072	-0.00063	0.00000040	0.00009	0.00000001
0.00002	0.00072	-0.00070	0.00000049	0.00002	0.00000000
0.00002	0.00072	-0.00071	0.00000050	0.00002	0.00000000
0.00004	0.00072	-0.00068	0.00000047	0.00004	0.00000000
$\Sigma$		0.00002193		$\Sigma e_{n2}$	0.00003763
S.D of distance error		0.00000073		RMS	0.00613426

หมายเหตุ : สูตรการหา Distance Error =  $(X \text{ Map} - X \text{ Cartogram})^2 + (Y \text{ Map} - Y \text{ Cartogram})^2$

สูตรการหา Average Distance Errors (Xavg) = ( Sum Distance Error)/n

จากภาพ 84 เป็นภาพแผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ปี พ.ศ.2558 และตาราง 120 จะแสดงค่าตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ปี พ.ศ.2558 โดยที่ X Map, Y Map เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช ปี พ.ศ.2558 หรือ Base map และ X Cartogram, Y Cartogram เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ปี พ.ศ.2558 หรือเป็นพิกัดที่เราได้ทำเป็น Cartogram แล้วได้นำ X Map, Y Map, X Cartogram, Y Cartogram มาหาค่า Distance Error (ความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) ค่า Distance Error ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ปี พ.ศ.2558 แต่ละจุดนั้นมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงระยะนั้นน้อยมาก ค่าแต่ละจุดต่างกันน้อยมาก และมีค่า Average Distance Error: Xavg (ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเชิงระยะ) ที่ 0.00072 และมีค่า S.D of distance error (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) เท่ากับ 0.00000073 และค่า RMS เท่ากับ 0.00613426 ซึ่งหมายความว่าค่าแตกต่างกันไม่มากนัก ทำให้แผนที่คาร์โตแกรมไม่ได้เบี่ยงเบน บิดเบี้ยว ไปจากแผนที่ Base map มากนัก เนื่องจากปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่นำมาใช้ จะเป็นสาเหตุสำคัญของการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแผนที่เสมือนหากมีปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่จะเอียงถูกต้องมากขึ้น การนำเสนอในรูปร่างคาร์โตแกรมจะทำได้ดียิ่งขึ้น



ภาพ 85 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ปี พ.ศ.2558

ตาราง 121 แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ปี พ.ศ.2558

Point	X Map	X Cartogram	Y Map	Y Cartogram	Distance Error
1	99.17238	99.19991	17.09154	17.14483	0.00360
2	99.17166	99.19822	17.07459	17.12382	0.00313
3	99.20833	99.23503	17.03677	17.06591	0.00156
4	99.17373	99.19824	16.98855	16.97906	0.00069
5	99.13031	99.17552	17.17720	17.19883	0.00251
6	99.17051	99.19820	17.19990	17.20830	0.00084
7	99.20829	99.21705	17.22975	17.22247	0.00013
8	99.25235	99.23786	17.25972	17.23314	0.00092
9	99.28168	99.27483	17.32365	17.30961	0.00024

10	99.31849	99.29968	17.26049	17.25145	0.00044
11	99.32041	99.29286	17.21056	17.21199	0.00076
12	99.26355	99.24579	17.14105	17.17859	0.00172
13	99.22937	99.23187	17.18094	17.19561	0.00022
14	99.19792	99.21455	17.14841	17.18257	0.00144
15	99.11690	99.12780	16.97075	16.95569	0.00035
16	98.97054	98.95965	17.16501	17.17545	0.00023
17	99.03456	99.04460	17.16133	17.18495	0.00066
18	99.08082	99.09995	17.13181	17.16231	0.00130
19	99.06096	99.05180	16.96639	16.93967	0.00080
20	99.02265	99.00665	16.94933	16.93871	0.00037
21	98.98879	98.97414	16.94497	16.94180	0.00022
22	98.94246	98.93247	16.93229	16.93377	0.00010
23	98.92265	98.91177	16.97473	16.98253	0.00018
24	98.89388	98.88685	16.99436	17.00582	0.00018
25	98.85811	98.86058	17.03427	17.04707	0.00017
26	98.81067	98.81592	17.08097	17.08539	0.00005
27	98.84586	98.85506	17.10428	17.10599	0.00009
28	98.84561	98.84960	17.15703	17.15521	0.00002
29	98.87382	98.87521	17.16844	17.16510	0.00001
30	98.88776	98.88779	17.15831	17.15243	0.00003

Average Distance Error (Xavg)

0.00077

X	Xavg	X-Xavg	(X-Xavg) <sup>2</sup>	e <sub>1</sub>	e <sub>1</sub> <sup>2</sup>
0.00360	0.00077	0.00283	0.0000802	0.00360	0.00001294
0.00313	0.00077	0.00236	0.0000559	0.00313	0.00000979
0.00156	0.00077	0.00080	0.0000063	0.00156	0.00000244
0.00069	0.00077	-0.00007	0.0000001	0.00069	0.00000048

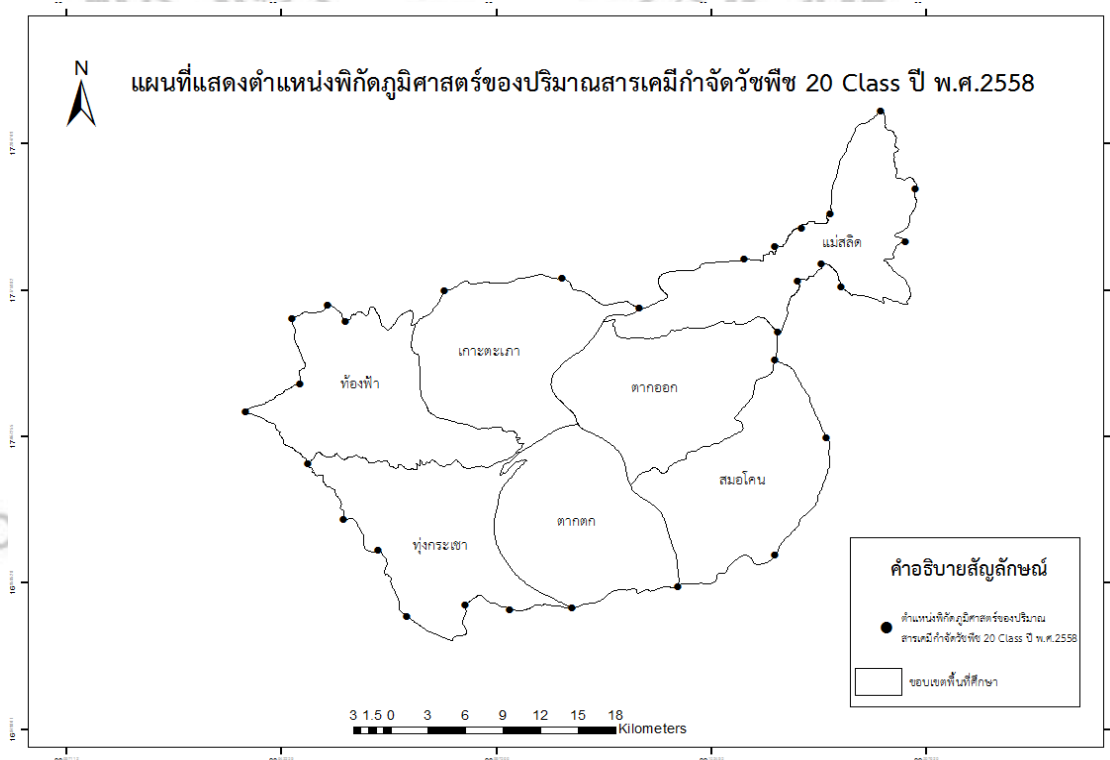
0.00251	0.00077	0.00175	0.00000305	0.00251	0.00000631
0.00084	0.00077	0.00007	0.00000001	0.00084	0.00000070
0.00013	0.00077	-0.00064	0.00000040	0.00013	0.00000002
0.00092	0.00077	0.00015	0.00000002	0.00092	0.00000084
0.00024	0.00077	-0.00052	0.00000027	0.00024	0.00000006
0.00044	0.00077	-0.00033	0.00000011	0.00044	0.00000019
0.00076	0.00077	0.00000	0.00000000	0.00076	0.00000058
0.00172	0.00077	0.00096	0.00000092	0.00172	0.00000297
0.00022	0.00077	-0.00054	0.00000030	0.00022	0.00000005
0.00144	0.00077	0.00068	0.00000046	0.00144	0.00000208
0.00035	0.00077	-0.00042	0.00000018	0.00035	0.00000012
0.00023	0.00077	-0.00054	0.00000029	0.00023	0.00000005
0.00066	0.00077	-0.00011	0.00000001	0.00066	0.00000043
0.00130	0.00077	0.00053	0.00000028	0.00130	0.00000168
0.00080	0.00077	0.00003	0.00000000	0.00080	0.00000064
0.00037	0.00077	-0.00040	0.00000016	0.00037	0.00000014
0.00022	0.00077	-0.00054	0.00000029	0.00022	0.00000005
0.00010	0.00077	-0.00066	0.00000044	0.00010	0.00000001
0.00018	0.00077	-0.00059	0.00000034	0.00018	0.00000003
0.00018	0.00077	-0.00058	0.00000034	0.00018	0.00000003
0.00017	0.00077	-0.00060	0.00000035	0.00017	0.00000003
0.00005	0.00077	-0.00072	0.00000052	0.00005	0.00000000
0.00009	0.00077	-0.00068	0.00000046	0.00009	0.00000001
0.00002	0.00077	-0.00075	0.00000056	0.00002	0.00000000
0.00001	0.00077	-0.00075	0.00000057	0.00001	0.00000000
0.00003	0.00077	-0.00073	0.00000053	0.00003	0.00000000
$\Sigma$		0.00002511		$\Sigma e_{n2}$	0.00004268
S.D of distance error		0.00000084		RMS	0.00653285

หมายเหตุ : สูตรการหา Distance Error =  $(X \text{ Map} - X \text{ Cartogram})^2 + (Y \text{ Map} - Y \text{ Cartogram})^2$

สูตรการหา Average Distance Errors (Xavg) = ( Sum Distance Error)/n

จากภาพ 85 เป็นภาพแผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ปี พ.ศ.2558 และตาราง 121 จะแสดงค่าตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัด

วัชพืช 15 Class ปี พ.ศ.2558 โดยที่ X Map, Y Map เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช ปี พ.ศ.2558 หรือ Base map และ X Cartogram, Y Cartogram เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ปี พ.ศ.2558 หรือเป็นพิกัดที่เราได้ทำเป็น Cartogram แล้วได้นำ X Map, Y Map, X Cartogram, Y Cartogram มาหาค่า Distance Error (ความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) ค่า Distance Error ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ปี พ.ศ.2558 แต่จะจุดนั้นมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงระยะนั้นน้อยมาก ค่าแต่ละจุดต่างกันน้อยมาก และมีค่า Average Distance Error: Xavg (ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเชิงระยะ) ที่ 0.00077 และมีค่า S.D of distance error (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) เท่ากับ 0.00000084 และค่า RMS เท่ากับ 0.00653285 ซึ่งหมายความว่าค่าแตกต่างกันไม่มากนัก ทำให้แผนที่คาร์โตแกรมไม่ได้เบี่ยงเบน บิดเบี้ยว ไปจากแผนที่ Base map มากนัก เนื่องจากปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่นำมาใช้ จะเป็นสาเหตุสำคัญของการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแผนที่เสมือนหากมีปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่ละเอียดถูกต้องมากขึ้น การนำเสนอในรูปร่างคาร์โตแกรมจะทำได้ดียิ่งขึ้น



ภาพ 86 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 20 Class ปี พ.ศ.2558



ตาราง 122 แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 20 Class ปี พ.ศ.2558

Point	X Map	X Cartogram	Y Map	Y Cartogram	Distance Error
1	99.17238	99.20007	17.09154	17.14519	0.00365
2	99.17166	99.19835	17.07459	17.12411	0.00316
3	99.20833	99.23512	17.03677	17.06607	0.00158
4	99.17373	99.19833	16.98855	16.97905	0.00070
5	99.13031	99.17583	17.17720	17.19893	0.00254
6	99.17051	99.19834	17.19990	17.20834	0.00085
7	99.20829	99.21709	17.22975	17.22244	0.00013
8	99.25235	99.23777	17.25972	17.23301	0.00093
9	99.28168	99.27479	17.32365	17.30951	0.00025
10	99.31849	99.29955	17.26049	17.25139	0.00044
11	99.32041	99.29267	17.21056	17.21201	0.00077
12	99.26355	99.24566	17.14105	17.17880	0.00175
13	99.22937	99.23186	17.18094	17.19569	0.00022
14	99.19792	99.21462	17.14841	17.18273	0.00146
15	99.11690	99.12787	16.97075	16.95567	0.00035
16	98.97054	98.95907	17.16501	17.17557	0.00024
17	99.03456	99.04473	17.16133	17.18506	0.00067
18	99.08082	99.10013	17.13181	17.16246	0.00131
19	99.06096	99.05184	16.96639	16.93961	0.00080
20	99.02265	99.00668	16.94933	16.93864	0.00037
21	98.98879	98.97416	16.94497	16.94172	0.00022
22	98.94246	98.93245	16.93229	16.93370	0.00010
23	98.92265	98.91171	16.97473	16.98249	0.00018
24	98.89388	98.88678	16.99436	17.00580	0.00018
25	98.85811	98.86051	17.03427	17.04706	0.00017
26	98.81067	98.81586	17.08097	17.08542	0.00005



27	98.84586	98.85499	17.10428	17.10604	0.00009
28	98.84561	98.84956	17.15703	17.15528	0.00002
29	98.87382	98.87519	17.16844	17.16519	0.00001
30	98.88776	98.88777	17.15831	17.15253	0.00003

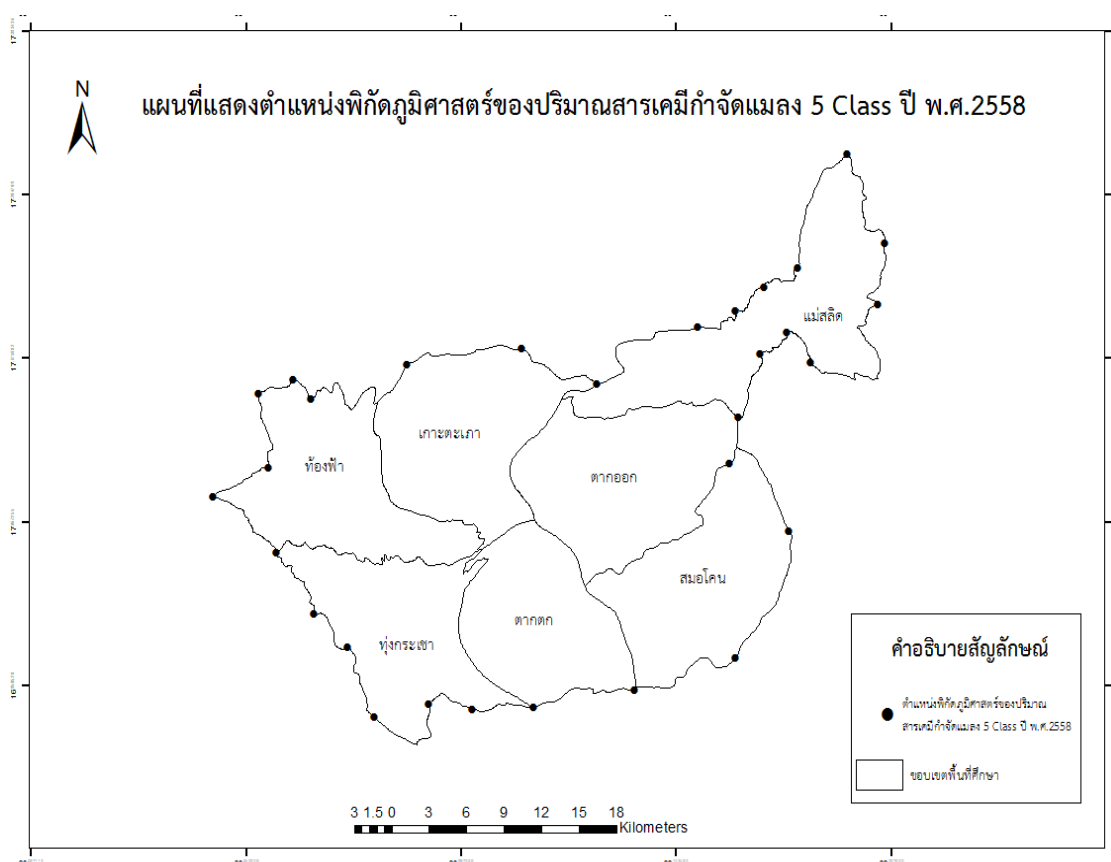
Average Distance Error (Xang)					0.00077
-------------------------------	--	--	--	--	---------

X	Xavg	X-Xavg	(X-Xavg) <sup>2</sup>	e <sub>1</sub>	e <sub>1</sub> <sup>2</sup>
0.00365	0.00077	0.00287	0.00000825	0.00365	0.00001329
0.00316	0.00077	0.00239	0.00000572	0.00316	0.00001001
0.00158	0.00077	0.00080	0.00000064	0.00158	0.00000248
0.00070	0.00077	-0.00008	0.00000001	0.00070	0.00000048
0.00254	0.00077	0.00177	0.00000314	0.00254	0.00000647
0.00085	0.00077	0.00007	0.00000001	0.00085	0.00000072
0.00013	0.00077	-0.00064	0.00000041	0.00013	0.00000002
0.00093	0.00077	0.00015	0.00000002	0.00093	0.00000086
0.00025	0.00077	-0.00053	0.00000028	0.00025	0.00000006
0.00044	0.00077	-0.00033	0.00000011	0.00044	0.00000019
0.00077	0.00077	0.00000	0.00000000	0.00077	0.00000060
0.00175	0.00077	0.00097	0.00000094	0.00175	0.00000305
0.00022	0.00077	-0.00055	0.00000030	0.00022	0.00000005
0.00146	0.00077	0.00068	0.00000047	0.00146	0.00000212
0.00035	0.00077	-0.00043	0.00000018	0.00035	0.00000012
0.00024	0.00077	-0.00053	0.00000028	0.00024	0.00000006
0.00067	0.00077	-0.00011	0.00000001	0.00067	0.00000044
0.00131	0.00077	0.00054	0.00000029	0.00131	0.00000172
0.00080	0.00077	0.00003	0.00000000	0.00080	0.00000064
0.00037	0.00077	-0.00040	0.00000016	0.00037	0.00000014
0.00022	0.00077	-0.00055	0.00000030	0.00022	0.00000005
0.00010	0.00077	-0.00067	0.00000045	0.00010	0.00000001
0.00018	0.00077	-0.00059	0.00000035	0.00018	0.00000003
0.00018	0.00077	-0.00059	0.00000035	0.00018	0.00000003
0.00017	0.00077	-0.00060	0.00000037	0.00017	0.00000003

0.00005	0.00077	-0.00073	0.00000053	0.00005	0.00000000
0.00009	0.00077	-0.00069	0.00000047	0.00009	0.00000001
0.00002	0.00077	-0.00075	0.00000057	0.00002	0.00000000
0.00001	0.00077	-0.00076	0.00000058	0.00001	0.00000000
0.00003	0.00077	-0.00074	0.00000055	0.00003	0.00000000
$\Sigma$		0.00002574		$\Sigma e_{n2}$	0.00004369
S.D of distance error		0.00000086		RMS	0.00660990

หมายเหตุ : สูตรการหา Distance Error =  $(X \text{ Map} - X \text{ Cartogram})^2 + (Y \text{ Map} - Y \text{ Cartogram})^2$   
 สูตรการหา Average Distance Errors (Xavg) = ( Sum Distance Error)/n

จากภาพ 86 เป็นภาพแผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 20 Class ปี พ.ศ.2558 และตาราง 122 จะแสดงค่าตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 20 Class ปี พ.ศ.2558 โดยที่ X Map, Y Map เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช ปี พ.ศ.2558 หรือ Base map และ X Cartogram, Y Cartogram เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 20 Class ปี พ.ศ.2558 หรือเป็นพิกัดที่เราได้ทำเป็น Cartogram แล้วได้นำ X Map, Y Map, X Cartogram, Y Cartogram มาหาค่า Distance Error (ความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) ค่า Distance Error ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 20 Class ปี พ.ศ.2558 แต่ละจุดนั้นมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงระยะนั้นน้อยมาก ค่าแต่ละจุดต่างกันน้อยมาก และมีค่า Average Distance Error: Xavg (ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเชิงระยะ) ที่ 0.00077 และมีค่า S.D of distance error (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) เท่ากับ 0.00000086 และค่า RMS เท่ากับ 0.00660990 ซึ่งหมายความว่าค่าแตกต่างกันไม่มากนัก ทำให้แผนที่คาร์โตแกรมไม่ได้เบี่ยงเบน บิดเบี้ยว ไปจากแผนที่ Base map มากนัก เนื่องจากปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่น่ามาใช้ จะเป็นสาเหตุสำคัญของการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแผนที่เสมือนหากมีปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่ละเอียดถูกต้องมากขึ้น การนำเสนอในรูปร่างคาร์โตแกรมจะทำได้ดียิ่งขึ้น



ภาพ 87 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ปี พ.ศ.2558

ตาราง 123 แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ปี พ.ศ.2558

Point	X Map	X Cartogram	Y Map	Y Cartogram	Distance Error
1	99.17238	99.19677	17.09154	17.13677	0.00264
2	99.17166	99.19067	17.07459	17.10633	0.00137
3	99.20833	99.23310	17.03677	17.06142	0.00122
4	99.17373	99.19521	16.98855	16.97719	0.00059
5	99.13031	99.16769	17.17720	17.19671	0.00178
6	99.17051	99.19493	17.19990	17.20753	0.00065
7	99.20829	99.21591	17.22975	17.22324	0.00010
8	99.25235	99.23996	17.25972	17.23656	0.00069
9	99.28168	99.27578	17.32365	17.31193	0.00017
10	99.31849	99.30272	17.26049	17.25292	0.00031

11	99.32041	99.29751	17.21056	17.21173	0.00053
12	99.26355	99.24890	17.14105	17.17354	0.00127
13	99.22937	99.23209	17.18094	17.19365	0.00017
14	99.19792	99.21300	17.14841	17.17880	0.00115
15	99.11690	99.12233	16.97075	16.95582	0.00025
16	98.97054	98.95761	17.16501	17.17218	0.00022
17	99.03456	99.04076	17.16133	17.18250	0.00049
18	99.08082	99.09492	17.13181	17.15941	0.00096
19	99.06096	99.04902	16.96639	16.94373	0.00066
20	99.02265	99.00505	16.94933	16.94234	0.00036
21	98.98879	98.97324	16.94497	16.94601	0.00024
22	98.94246	98.93400	16.93229	16.93766	0.00010
23	98.92265	98.91507	16.97473	16.98384	0.00014
24	98.89388	98.89044	16.99436	17.00590	0.00015
25	98.85811	98.86350	17.03427	17.04666	0.00018
26	98.81067	98.81792	17.08097	17.08415	0.00006
27	98.84586	98.85737	17.10428	17.10369	0.00013
28	98.84561	98.85043	17.15703	17.15270	0.00004
29	98.87382	98.87549	17.16844	17.16214	0.00004
30	98.88776	98.88806	17.15831	17.14886	0.00009

Average Distance Error (Xavg)

0.00056

X	Xavg	X-Xavg	(X-Xavg) <sup>2</sup>	e <sub>1</sub>	e <sub>1</sub> <sup>2</sup>
0.00264	0.00056	0.00208	0.00000434	0.00264	0.00000697
0.00137	0.00056	0.00081	0.00000066	0.00137	0.00000187
0.00122	0.00056	0.00066	0.00000044	0.00122	0.00000149
0.00059	0.00056	0.00003	0.00000000	0.00059	0.00000035

0.00178	0.00056	0.00122	0.00000149	0.00178	0.00000316
0.00065	0.00056	0.00010	0.00000001	0.00065	0.00000043
0.00010	0.00056	-0.00046	0.00000021	0.00010	0.00000001
0.00069	0.00056	0.00013	0.00000002	0.00069	0.00000048
0.00017	0.00056	-0.00039	0.00000015	0.00017	0.00000003
0.00031	0.00056	-0.00025	0.00000006	0.00031	0.00000009
0.00053	0.00056	-0.00003	0.00000000	0.00053	0.00000028
0.00127	0.00056	0.00071	0.00000051	0.00127	0.00000161
0.00017	0.00056	-0.00039	0.00000015	0.00017	0.00000003
0.00115	0.00056	0.00059	0.00000035	0.00115	0.00000132
0.00025	0.00056	-0.00031	0.00000009	0.00025	0.00000006
0.00022	0.00056	-0.00034	0.00000012	0.00022	0.00000005
0.00049	0.00056	-0.00007	0.00000001	0.00049	0.00000024
0.00096	0.00056	0.00040	0.00000016	0.00096	0.00000092
0.00066	0.00056	0.00010	0.00000001	0.00066	0.00000043
0.00036	0.00056	-0.00020	0.00000004	0.00036	0.00000013
0.00024	0.00056	-0.00032	0.00000010	0.00024	0.00000006
0.00010	0.00056	-0.00046	0.00000021	0.00010	0.00000001
0.00014	0.00056	-0.00042	0.00000017	0.00014	0.00000002
0.00015	0.00056	-0.00041	0.00000017	0.00015	0.00000002
0.00018	0.00056	-0.00038	0.00000014	0.00018	0.00000003
0.00006	0.00056	-0.00050	0.00000025	0.00006	0.00000000
0.00013	0.00056	-0.00043	0.00000018	0.00013	0.00000002
0.00004	0.00056	-0.00052	0.00000027	0.00004	0.00000000
0.00004	0.00056	-0.00052	0.00000027	0.00004	0.00000000
0.00009	0.00056	-0.00047	0.00000022	0.00009	0.00000001



$\Sigma$	0.00001078	$\Sigma e_{n2}$	0.00002013
S.D of distance error	0.00000036	RMS	0.00448715

หมายเหตุ : สูตรการหา Distance Error =  $(X \text{ Map} - X \text{ Cartogram})^2 + (Y \text{ Map} - Y \text{ Cartogram})^2$

สูตรการหา Average Distance Errors (Xavg) = ( Sum Distance Error)/n

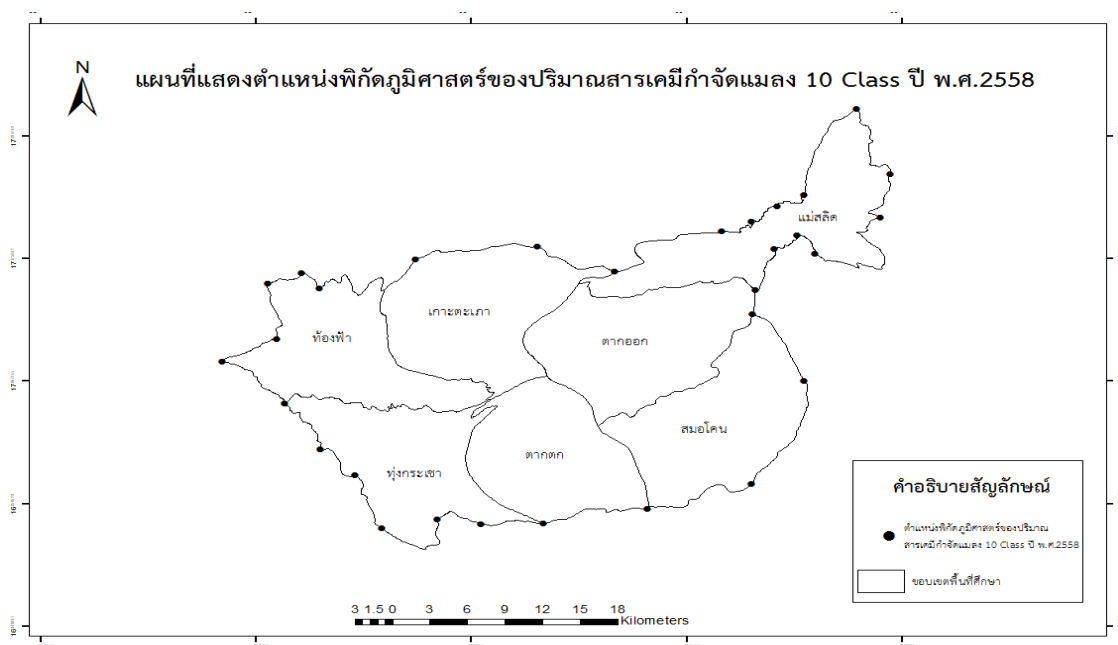
จากภาพ 87 เป็นภาพแผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ปี พ.ศ.2558 และตาราง 123 จะแสดงค่าตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ปี พ.ศ.2558 โดยที่ X Map, Y Map เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง ปี พ.ศ.2558 หรือ Base map และ X Cartogram, Y Cartogram เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ปี พ.ศ.2558 หรือเป็นพิกัดที่เราได้ทำเป็น Cartogram แล้วได้นำ X Map, Y Map, X Cartogram, Y Cartogram มาหาค่า Distance Error (ความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) ค่า Distance Error ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ปี พ.ศ.2558 แต่ละจุดนั้นมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงระยะนั้นน้อยมาก ค่าแต่ละจุดต่างกันน้อยมาก และมีค่า Average Distance Error: Xavg (ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเชิงระยะ) ที่ 0.00056 และมีค่า S.D of distance error (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) เท่ากับ 0.00000036 และค่า RMS เท่ากับ 0.00448715 ซึ่งหมายความว่าค่าแตกต่างกันไม่มากนัก ทำให้แผนที่คาร์โตแกรมไม่ได้เบี่ยงเบน บิดเบี้ยว ไปจากแผนที่ Base map มากนัก เนื่องจากปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่นำมาใช้ จะเป็นสาเหตุสำคัญของการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแผนที่เสมือน หากมีปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่ละเอียดถูกต้องมากขึ้น การนำเสนอในรูปร่างคาร์โตแกรมจะทำได้ดียิ่งขึ้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved





ภาพ 88 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ปี พ.ศ.2558

ตาราง 124 แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ปี พ.ศ.2558

Point	X Map	X Cartogram	Y Map	Y Cartogram	Distance Error
1	99.17238	99.20152	17.09154	17.14838	0.00408
2	99.17166	99.19984	17.07459	17.12678	0.00352
3	99.20833	99.23685	17.03677	17.06713	0.00174
4	99.17373	99.19869	16.98855	16.97603	0.00078
5	99.13031	99.17761	17.17720	17.20024	0.00277
6	99.17051	99.19908	17.19990	17.20910	0.00090
7	99.20829	99.21726	17.22975	17.22259	0.00013
8	99.25235	99.23703	17.25972	17.23235	0.00098
9	99.28168	99.27437	17.32365	17.30898	0.00027
10	99.31849	99.29865	17.26049	17.25116	0.00048
11	99.32041	99.29147	17.21056	17.21229	0.00084
12	99.26355	99.24484	17.14105	17.18057	0.00191
13	99.22937	99.23178	17.18094	17.19668	0.00025

14	99.19792	99.21512	17.14841	17.18433	0.00159
15	99.11690	99.12414	16.97075	16.95413	0.00033
16	98.97054	98.95670	17.16501	17.17550	0.00030
17	99.03456	99.04452	17.16133	17.18673	0.00074
18	99.08082	99.10033	17.13181	17.16431	0.00144
19	99.06096	99.04919	16.96639	16.94073	0.00080
20	99.02265	99.00421	16.94933	16.94026	0.00042
21	98.98879	98.97224	16.94497	16.94427	0.00027
22	98.94246	98.93263	16.93229	16.93637	0.00011
23	98.92265	98.91302	16.97473	16.98379	0.00017
24	98.89388	98.88848	16.99436	17.00659	0.00018
25	98.85811	98.86247	17.03427	17.04778	0.00020
26	98.81067	98.81738	17.08097	17.08491	0.00006
27	98.84586	98.85690	17.10428	17.10455	0.00012
28	98.84561	98.85001	17.15703	17.15359	0.00003
29	98.87382	98.87493	17.16844	17.16319	0.00003
30	98.88776	98.88726	17.15831	17.14982	0.00007
<b>Average Distance Error (Xavg)</b>					<b>0.00085</b>

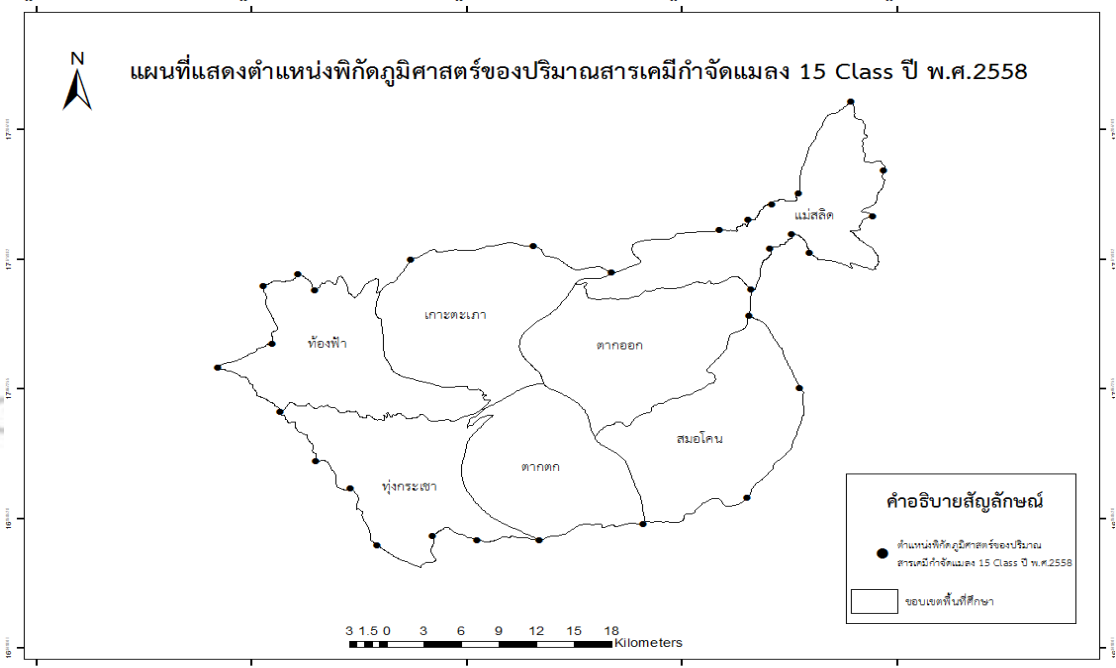
X	Xavg	X-Xavg	(X-Xavg) <sup>2</sup>	e <sub>1</sub>	e <sub>1</sub> <sup>2</sup>
0.00408	0.00085	0.00323	0.00001043	0.00408	0.00001665
0.00352	0.00085	0.00267	0.00000711	0.00352	0.00001238
0.00174	0.00085	0.00088	0.00000078	0.00174	0.00000301
0.00078	0.00085	-0.00007	0.00000001	0.00078	0.00000061
0.00277	0.00085	0.00192	0.00000368	0.00277	0.00000766
0.00090	0.00085	0.00005	0.00000000	0.00090	0.00000081
0.00013	0.00085	-0.00072	0.00000052	0.00013	0.00000002

0.00098	0.00085	0.00013	0.00000002	0.00098	0.00000097
0.00027	0.00085	-0.00058	0.00000034	0.00027	0.00000007
0.00048	0.00085	-0.00037	0.00000014	0.00048	0.00000023
0.00084	0.00085	-0.00001	0.00000000	0.00084	0.00000071
0.00191	0.00085	0.00106	0.00000113	0.00191	0.00000366
0.00025	0.00085	-0.00060	0.00000036	0.00025	0.00000006
0.00159	0.00085	0.00074	0.00000054	0.00159	0.00000252
0.00033	0.00085	-0.00052	0.00000027	0.00033	0.00000011
0.00030	0.00085	-0.00055	0.00000030	0.00030	0.00000009
0.00074	0.00085	-0.00011	0.00000001	0.00074	0.00000055
0.00144	0.00085	0.00059	0.00000034	0.00144	0.00000206
0.00080	0.00085	-0.00005	0.00000000	0.00080	0.00000064
0.00042	0.00085	-0.00043	0.00000018	0.00042	0.00000018
0.00027	0.00085	-0.00058	0.00000033	0.00027	0.00000008
0.00011	0.00085	-0.00074	0.00000054	0.00011	0.00000001
0.00017	0.00085	-0.00068	0.00000046	0.00017	0.00000003
0.00018	0.00085	-0.00067	0.00000045	0.00018	0.00000003
0.00020	0.00085	-0.00065	0.00000042	0.00020	0.00000004
0.00006	0.00085	-0.00079	0.00000062	0.00006	0.00000000
0.00012	0.00085	-0.00073	0.00000053	0.00012	0.00000001
0.00003	0.00085	-0.00082	0.00000067	0.00003	0.00000000
0.00003	0.00085	-0.00082	0.00000068	0.00003	0.00000000
0.00007	0.00085	-0.00078	0.00000061	0.00007	0.00000001
$\Sigma$		0.00003147		$\Sigma e_{n2}$	0.00005319
S.D of distance error		0.00000105		RMS	0.00729332

หมายเหตุ : สูตรการหา Distance Error =  $(X \text{ Map} - X \text{ Cartogram})^2 + (Y \text{ Map} - Y \text{ Cartogram})^2$

สูตรการหา Average Distance Errors (Xavg) = ( Sum Distance Error)/n

จากภาพ 88 เป็นภาพแผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ปี พ.ศ.2558 และตาราง 124 จะแสดงค่าตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ปี พ.ศ.2558 โดยที่ X Map, Y Map เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง ปี พ.ศ.2558 หรือ Base map และ X Cartogram, Y Cartogram เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ปี พ.ศ.2558 หรือเป็นพิกัดที่เราได้ทำเป็น Cartogram แล้วได้นำ X Map, Y Map, X Cartogram, Y Cartogram มาหาค่า Distance Error (ความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) ค่า Distance Error ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ปี พ.ศ.2558 แต่ละจุดนั้นมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงระยะนั้นน้อยมาก ค่าแต่ละจุดต่างกันน้อยมาก และมีค่า Average Distance Error: Xavg (ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเชิงระยะ) ที่ 0.00085 และมีค่า S.D of distance error (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) เท่ากับ 0.00000105 และค่า RMS เท่ากับ 0.00729332 ซึ่งหมายความว่าค่าแตกต่างกันไม่มากนัก ทำให้แผนที่คาร์โตแกรมไม่ได้เบี่ยงเบน บิดเบี้ยว ไปจากแผนที่ Base map มากนัก เนื่องจากปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่นำมาใช้ จะเป็นสาเหตุสำคัญของการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแผนที่เสมือน หากมีปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่ละเอียดถูกต้องมากขึ้น การนำเสนอในรูปร่างคาร์โตแกรมจะทำได้ดียิ่งขึ้น



ภาพ 89 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ปี พ.ศ.2558

ตาราง 125 แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ปี พ.ศ.2558

Point	X Map	X Cartogram	Y Map	Y Cartogram	Distance Error
1	99.17238	99.20242	17.09154	17.15070	0.00440
2	99.17166	99.20062	17.07459	17.12864	0.00376
3	99.20833	99.23745	17.03677	17.06817	0.00183
4	99.17373	99.19928	16.98855	16.97593	0.00081
5	99.13031	99.17943	17.17720	17.20087	0.00297
6	99.17051	99.19982	17.19990	17.20938	0.00095
7	99.20829	99.21751	17.22975	17.22247	0.00014
8	99.25235	99.23648	17.25972	17.23160	0.00104
9	99.28168	99.27409	17.32365	17.30838	0.00029
10	99.31849	99.29783	17.26049	17.25080	0.00052
11	99.32041	99.29024	17.21056	17.21239	0.00091
12	99.26355	99.24404	17.14105	17.18188	0.00205
13	99.22937	99.23166	17.18094	17.19725	0.00027
14	99.19792	99.21549	17.14841	17.18534	0.00167
15	99.11690	99.12452	16.97075	16.95393	0.00034
16	98.97054	98.95677	17.16501	17.17621	0.00032
17	99.03456	99.04534	17.16133	17.18748	0.00080
18	99.08082	99.10145	17.13181	17.16522	0.00154
19	99.06096	99.04940	16.96639	16.94031	0.00081
20	99.02265	99.00431	16.94933	16.93986	0.00043
21	98.98879	98.97229	16.94497	16.94381	0.00027
22	98.94246	98.93247	16.93229	16.93596	0.00011
23	98.92265	98.91267	16.97473	16.98361	0.00018
24	98.89388	98.88806	16.99436	17.00653	0.00018
25	98.85811	98.86208	17.03427	17.04780	0.00020



26	98.81067	98.81709	17.08097	17.08505	0.00006
27	98.84586	98.85654	17.10428	17.10482	0.00011
28	98.84561	98.84983	17.15703	17.15395	0.00003
29	98.87382	98.87480	17.16844	17.16363	0.00002
30	98.88776	98.8871	17.15831	17.15033	0.00006

Average Distance Error (Xavg)					0.00090
-------------------------------	--	--	--	--	---------

X	Xavg	X-Xavg	(X-Xavg) <sup>2</sup>	e <sub>1</sub>	e <sub>1</sub> <sup>2</sup>
0.00440	0.00090	0.00350	0.00001224	0.00440	0.00001938
0.00376	0.00090	0.00286	0.00000816	0.00376	0.00001414
0.00183	0.00090	0.00093	0.00000087	0.00183	0.00000336
0.00081	0.00090	-0.00009	0.00000001	0.00081	0.00000066
0.00297	0.00090	0.00207	0.00000428	0.00297	0.00000884
0.00095	0.00090	0.00005	0.00000000	0.00095	0.00000090
0.00014	0.00090	-0.00077	0.00000059	0.00014	0.00000002
0.00104	0.00090	0.00014	0.00000002	0.00104	0.00000109
0.00029	0.00090	-0.00061	0.00000038	0.00029	0.00000008
0.00052	0.00090	-0.00038	0.00000015	0.00052	0.00000027
0.00091	0.00090	0.00001	0.00000000	0.00091	0.00000083
0.00205	0.00090	0.00114	0.00000131	0.00205	0.00000419
0.00027	0.00090	-0.00063	0.00000040	0.00027	0.00000007
0.00167	0.00090	0.00077	0.00000059	0.00167	0.00000280
0.00034	0.00090	-0.00056	0.00000032	0.00034	0.00000012
0.00032	0.00090	-0.00059	0.00000035	0.00032	0.00000010
0.00080	0.00090	-0.00010	0.00000001	0.00080	0.00000064
0.00154	0.00090	0.00064	0.00000041	0.00154	0.00000238

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร  
Copyright by Naresuan University  
All rights reserved



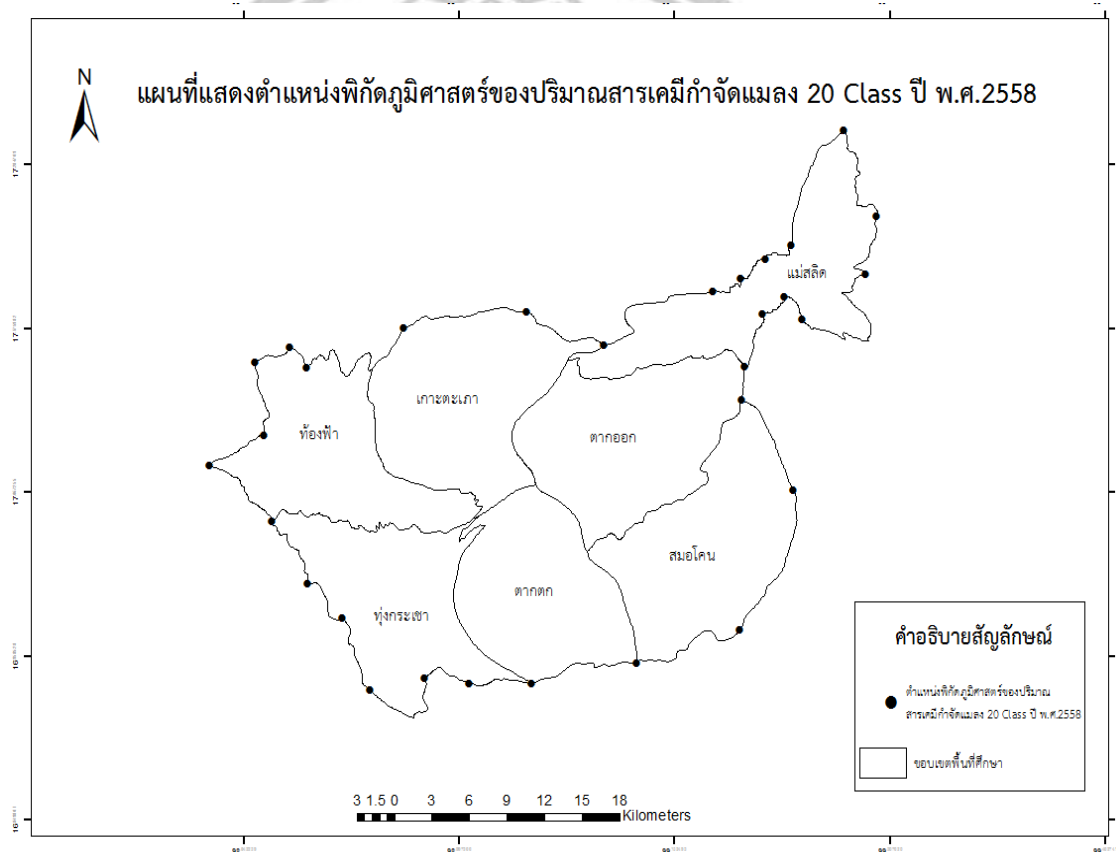
0.00081	0.00090	-0.00009	0.00000001	0.00081	0.00000066
0.00043	0.00090	-0.00048	0.00000023	0.00043	0.00000018
0.00027	0.00090	-0.00063	0.00000040	0.00027	0.00000007
0.00011	0.00090	-0.00079	0.00000062	0.00011	0.00000001
0.00018	0.00090	-0.00072	0.00000053	0.00018	0.00000003
0.00018	0.00090	-0.00072	0.00000052	0.00018	0.00000003
0.00020	0.00090	-0.00070	0.00000050	0.00020	0.00000004
0.00006	0.00090	-0.00085	0.00000071	0.00006	0.00000000
0.00011	0.00090	-0.00079	0.00000062	0.00011	0.00000001
0.00003	0.00090	-0.00088	0.00000077	0.00003	0.00000000
0.00002	0.00090	-0.00088	0.00000077	0.00002	0.00000000
0.00006	0.00090	-0.00084	0.00000070	0.00006	0.00000000
<hr/>					
$\Sigma$	0.0003645		$\Sigma e_{n2}$	0.00006093	
S.D of distance error	0.00000122		RMS	0.00780589	

หมายเหตุ : สูตรการหา Distance Error =  $(X \text{ Map} - X \text{ Cartogram})^2 + (Y \text{ Map} - Y \text{ Cartogram})^2$

สูตรการหา Average Distance Errors (Xavg) = ( Sum Distance Error)/n

จากภาพ 89 เป็นภาพแผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ปี พ.ศ.2558 และตาราง 125 จะแสดงค่าตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ปี พ.ศ.2558 โดยที่ X Map, Y Map เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง ปี พ.ศ.2558 หรือ Base map และ X Cartogram, Y Cartogram เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ปี พ.ศ.2558 หรือเป็นพิกัดที่เราได้ทำเป็น Cartogram แล้วได้นำ X Map, Y Map, X Cartogram, Y Cartogram มาหาค่า Distance Error (ความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) ค่า Distance Error ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ปี พ.ศ.2558 แต่ละจุดนี้มีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงระยะนั้นน้อยมาก ค่าแต่ละจุดต่างกันน้อยมาก และมีค่า Average Distance Error: Xavg (ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเชิงระยะ) ที่ 0.00090 และมีค่า S.D of distance error (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) เท่ากับ

0.00000122 และค่า RMS เท่ากับ 0.00780589 ซึ่งหมายความว่าค่าแตกต่างกันไม่มากนัก ทำให้แผนที่คาร์โตแกรมไม่ได้เบี่ยงเบน บิดเบี้ยว ไปจากแผนที่ Base map มากนัก เนื่องจากปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่นำมาใช้ จะเป็นสาเหตุสำคัญของการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแผนที่เสมือน หากมีปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่ละเอียดถูกต้องมากขึ้น การนำเสนอในรูปร่างคาร์โตแกรมจะทำได้ดียิ่งขึ้น



ภาพ 90 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ปี พ.ศ.2558

ตาราง 126 แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ปี พ.ศ.2558

Point	X Map	X Cartogram	Y Map	Y Cartogram	Distance Error
1	99.17238	99.20260	17.09154	17.15117	0.00447
2	99.17166	99.20077	17.07459	17.12901	0.00381
3	99.20833	99.23756	17.03677	17.06837	0.00185
4	99.17373	99.19939	16.98855	16.97592	0.00082

5	99.13031	99.17979	17.17720	17.20099	0.00301
6	99.17051	99.19996	17.19990	17.20943	0.00096
7	99.20829	99.21756	17.22975	17.22245	0.00014
8	99.25235	99.23637	17.25972	17.23146	0.00105
9	99.28168	99.27404	17.32365	17.30826	0.00030
10	99.31849	99.29767	17.26049	17.25073	0.00053
11	99.32041	99.28999	17.21056	17.21241	0.00093
12	99.26355	99.24388	17.14105	17.18213	0.00207
13	99.22937	99.23164	17.18094	17.19736	0.00027
14	99.19792	99.21556	17.14841	17.18554	0.00169
15	99.11690	99.12460	16.97075	16.95389	0.00034
16	98.97054	98.95680	17.16501	17.17636	0.00032
17	99.03456	99.04550	17.16133	17.18762	0.00081
18	99.08082	99.10167	17.13181	17.16540	0.00156
19	99.06096	99.04945	16.96639	16.94023	0.00082
20	99.02265	99.00434	16.94933	16.93978	0.00043
21	98.98879	98.97231	16.94497	16.94372	0.00027
22	98.94246	98.93244	16.93229	16.93587	0.00011
23	98.92265	98.91260	16.97473	16.98356	0.00018
24	98.89388	98.88798	16.99436	17.00699	0.00019
25	98.85811	98.86200	17.03427	17.04779	0.00020
26	98.81067	98.81702	17.08097	17.08508	0.00006
27	98.84586	98.85645	17.10428	17.10488	0.00011
28	98.84561	98.84979	17.15703	17.15403	0.00003
29	98.87382	98.87478	17.16844	17.16373	0.00002
30	98.88776	98.88707	17.15831	17.15045	0.00006

Average Distance Error (Xang)

0.00091

X	Xavg	X-Xavg	(X-Xavg) <sup>2</sup>	e <sub>1</sub>	e <sub>1</sub> <sup>2</sup>
0.00447	0.00091	0.00355	0.00001264	0.00447	0.00001997
0.00381	0.00091	0.00289	0.00000838	0.00381	0.00001451
0.00185	0.00091	0.00094	0.00000088	0.00185	0.00000343
0.00082	0.00091	-0.00010	0.00000001	0.00082	0.00000067
0.00301	0.00091	0.00210	0.00000441	0.00301	0.00000909
0.00096	0.00091	0.00004	0.00000000	0.00096	0.00000092
0.00014	0.00091	-0.00077	0.00000060	0.00014	0.00000002
0.00105	0.00091	0.00014	0.00000002	0.00105	0.00000111
0.00030	0.00091	-0.00062	0.00000038	0.00030	0.00000009
0.00053	0.00091	-0.00039	0.00000015	0.00053	0.00000028
0.00093	0.00091	0.00001	0.00000000	0.00093	0.00000086
0.00207	0.00091	0.00116	0.00000135	0.00207	0.00000430
0.00027	0.00091	-0.00064	0.00000041	0.00027	0.00000008
0.00169	0.00091	0.00078	0.00000060	0.00169	0.00000286
0.00034	0.00091	-0.00057	0.00000033	0.00034	0.00000012
0.00032	0.00091	-0.00060	0.00000036	0.00032	0.00000010
0.00081	0.00091	-0.00010	0.00000001	0.00081	0.00000066
0.00156	0.00091	0.00065	0.00000042	0.00156	0.00000244
0.00082	0.00091	-0.00010	0.00000001	0.00082	0.00000067
0.00043	0.00091	-0.00049	0.00000024	0.00043	0.00000018
0.00027	0.00091	-0.00064	0.00000041	0.00027	0.00000007
0.00011	0.00091	-0.00080	0.00000064	0.00011	0.00000001
0.00018	0.00091	-0.00074	0.00000054	0.00018	0.00000003
0.00019	0.00091	-0.00072	0.00000052	0.00019	0.00000004
0.00020	0.00091	-0.00072	0.00000051	0.00020	0.00000004

0.00006	0.00091	-0.00086	0.00000073	0.00006	0.00000000
0.00011	0.00091	-0.00080	0.00000064	0.00011	0.00000001
0.00003	0.00091	-0.00089	0.00000079	0.00003	0.00000000
0.00002	0.00091	-0.00089	0.00000079	0.00002	0.00000000
0.00006	0.00091	-0.00085	0.00000073	0.00006	0.00000000
$\Sigma$		0.00003750		$\Sigma e_{n2}$	0.00006257
S.D of distance error		0.00000125		RMS	0.00790985

**หมายเหตุ :** สูตรการหา Distance Error =  $(X \text{ Map} - X \text{ Cartogram})^2 + (Y \text{ Map} - Y \text{ Cartogram})^2$   
 สูตรการหา Average Distance Errors (Xavg) = ( Sum Distance Error)/n

จากภาพ 90 เป็นภาพแผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ปี พ.ศ.2558 และตาราง 126 จะแสดงค่าตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ปี พ.ศ.2558 โดยที่ X Map, Y Map เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง ปี พ.ศ.2558 หรือ Base map และ X Cartogram, Y Cartogram เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ปี พ.ศ.2558 หรือเป็นพิกัดที่เราได้ทำเป็น Cartogram แล้วได้นำ X Map, Y Map, X Cartogram, Y Cartogram มาหาค่า Distance Error (ความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) ค่า Distance Error ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ปี พ.ศ.2558 แต่ละจุดนั้นมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงระยะนั้นน้อยมาก ค่าแต่ละจุดต่างกันน้อยมาก และมีค่า Average Distance Error: Xavg (ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเชิงระยะ) ที่ 0.00091 และมีค่า S.D of distance error (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) เท่ากับ 0.00000125 และค่า RMS เท่ากับ 0.00790985 ซึ่งหมายความว่าค่าแตกต่างกันไม่มากนัก ทำให้แผนที่คาร์โตแกรมไม่ได้เบี่ยงเบน บิดเบี้ยว ไปจากแผนที่ Base map มากนัก เนื่องจากปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่นำมาใช้ จะเป็นสาเหตุสำคัญของการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแผนที่เสมือน หากมีปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่ละเอียดถูกต้องมากขึ้น การนำเสนอในรูปร่างคาร์โตแกรมจะทำได้ดียิ่งขึ้น





ภาพ 91 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปี พ.ศ.2559

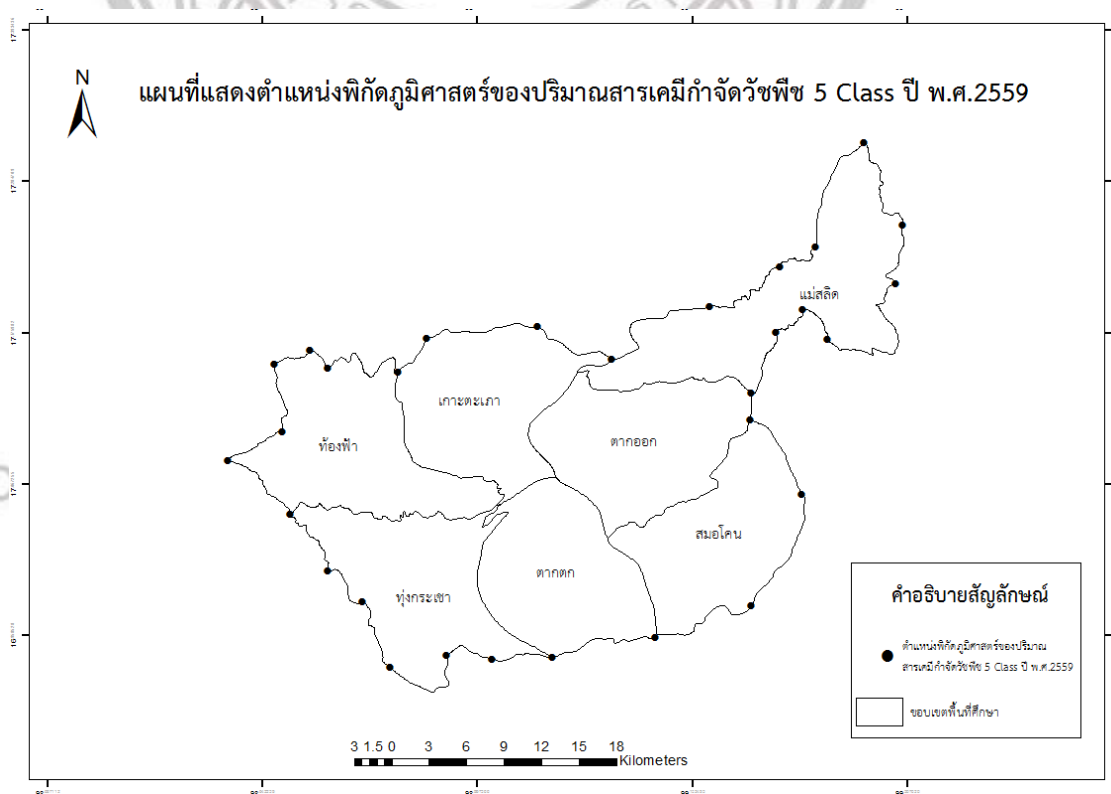
ตาราง 127 แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปี พ.ศ.2559

Point	X Map	Y Map	Point	X Map	Y Map
1	99.17238	17.09154	16	98.97054	17.16501
2	99.17166	17.07459	17	99.03456	17.16133
3	99.29833	17.03677	18	99.08082	17.13181
4	99.17373	16.98855	19	99.06096	16.96639
5	99.13031	17.17720	20	99.02265	16.94933
6	99.17051	17.19990	21	98.98879	16.94497
7	99.20829	17.22975	22	98.94246	16.93229
8	99.25235	17.25972	23	98.92265	16.97473
9	99.28168	17.32365	24	98.89388	16.99436



10	99.31849	17.26049	25	98.85811	17.03427
11	99.32041	17.21056	26	98.81067	17.08097
12	99.26355	17.14105	27	98.84586	17.10428
13	99.22937	17.18094	28	98.84561	17.15703
14	99.19792	17.14841	29	98.87382	17.16844
15	99.11690	16.97075	30	98.88776	17.15831

จากภาพ 91 เป็นภาพแผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปี พ.ศ.2559 และตาราง 127 จะแสดงค่าตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปี พ.ศ.2559 จะเป็นค่าพิกัดก่อนที่เราจะเริ่มทำคาร์โตแกรมโดยจุดพิกัดทั้ง 30 จุดในภาพ และใน ตาราง 127 จะแสดงตำแหน่งเดียวกันกับที่ทำคาร์โตแกรมแล้วในแต่ละ Class แต่เมื่อทำเป็นคาร์โตแกรมค่าพิกัดจะต่างไปจากแผนที่เดิม(Base Map) ในแต่ละตำแหน่งแต่ละ Class



ภาพ 92 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ปี พ.ศ.2559

ตาราง 128 แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ปี พ.ศ.2559

Point	X Map	X Cartogram	Y Map	Y Cartogram	Distance Error
1	99.17238	99.19475	17.09154	17.13311	0.00223
2	99.17166	99.19371	17.07459	17.11386	0.00203
3	99.29833	99.23109	17.03677	17.06000	0.00506
4	99.17373	99.19449	16.98855	16.97988	0.00051
5	99.13031	99.16484	17.17720	17.19512	0.00151
6	99.17051	99.19356	17.19990	17.20676	0.00058
7	99.20829	99.21549	17.22975	17.22333	0.00009
8	99.25235	99.24089	17.25972	17.23786	0.00061
9	99.28168	99.27624	17.32365	17.31271	0.00015
10	99.31849	99.30387	17.26049	17.25337	0.00026
11	99.32041	99.29913	17.21056	17.21153	0.00045
12	99.26355	99.24994	17.14105	17.17126	0.00110
13	99.22937	99.23200	17.18094	17.19256	0.00014
14	99.19792	99.21210	17.14841	17.17676	0.00100
15	99.11690	99.12541	16.97075	16.95727	0.00025
16	98.97054	98.96010	17.16501	17.17186	0.00016
17	99.03456	99.04055	17.16133	17.18053	0.00040
18	99.08082	99.09421	17.13181	17.15717	0.00082
19	99.06096	99.05123	16.96639	16.94284	0.00065
20	99.02265	99.00710	16.94933	16.94109	0.00031
21	98.98879	98.97483	16.94497	16.94399	0.00020
22	98.94246	98.93384	16.93229	16.93550	0.00008
23	98.92265	98.91403	16.97473	16.98282	0.00014
24	98.89388	98.88913	16.99436	17.00528	0.00014
25	98.85811	98.86200	17.03427	17.04607	0.00015

26	98.81067	98.81676	17.08097	17.08452	0.00005
27	98.84586	98.85591	17.10428	17.10481	0.00010
28	98.84561	98.85012	17.15703	17.15394	0.00003
29	98.87382	98.87573	17.16844	17.16359	0.00003
30	98.88776	98.88898	17.15831	17.15085	0.00006

Average Distance Error (Xavg)					0.00064
-------------------------------	--	--	--	--	---------

X	Xavg	X-Xavg	(X-Xavg) <sup>2</sup>	e <sub>1</sub>	e <sub>1</sub> <sup>2</sup>
0.00223	0.00064	0.00158	0.00000251	0.00223	0.00000497
0.00203	0.00064	0.00138	0.00000192	0.00203	0.00000411
0.00506	0.00064	0.00442	0.00001951	0.00506	0.00002561
0.00051	0.00064	-0.00014	0.00000002	0.00051	0.00000026
0.00151	0.00064	0.00087	0.00000076	0.00151	0.00000229
0.00058	0.00064	-0.00007	0.00000000	0.00058	0.00000033
0.00009	0.00064	-0.00055	0.00000030	0.00009	0.00000001
0.00061	0.00064	-0.00003	0.00000000	0.00061	0.00000037
0.00015	0.00064	-0.00049	0.00000024	0.00015	0.00000002
0.00026	0.00064	-0.00038	0.00000014	0.00026	0.00000007
0.00045	0.00064	-0.00019	0.00000004	0.00045	0.00000021
0.00110	0.00064	0.00045	0.00000021	0.00110	0.00000121
0.00014	0.00064	-0.00050	0.00000025	0.00014	0.00000002
0.00100	0.00064	0.00036	0.00000013	0.00100	0.00000101
0.00025	0.00064	-0.00039	0.00000015	0.00025	0.00000006
0.00016	0.00064	-0.00049	0.00000024	0.00016	0.00000002
0.00040	0.00064	-0.00024	0.00000006	0.00040	0.00000016
0.00082	0.00064	0.00018	0.00000003	0.00082	0.00000068
0.00065	0.00064	0.00001	0.00000000	0.00065	0.00000042
0.00031	0.00064	-0.00033	0.00000011	0.00031	0.00000010
0.00020	0.00064	-0.00045	0.00000020	0.00020	0.00000004
0.00008	0.00064	-0.00056	0.00000031	0.00008	0.00000001
0.00014	0.00064	-0.00050	0.00000025	0.00014	0.00000002
0.00014	0.00064	-0.00050	0.00000025	0.00014	0.00000002

0.00015	0.00064	-0.00049	0.00000024	0.00015	0.00000002
0.00005	0.00064	-0.00059	0.00000035	0.00005	0.00000000
0.00010	0.00064	-0.00054	0.00000029	0.00010	0.00000001
0.00003	0.00064	-0.00061	0.00000038	0.00003	0.00000000
0.00003	0.00064	-0.00062	0.00000038	0.00003	0.00000000
0.00006	0.00064	-0.00059	0.00000034	0.00006	0.00000000
$\sum$	0.00002963		$\sum e_{n2}$	0.00004206	
S.D of distance error	0.00000099		RMS	0.00648534	

**หมายเหตุ :** สูตรการหา Distance Error =  $(X \text{ Map} - X \text{ Cartogram})^2 + (Y \text{ Map} - Y \text{ Cartogram})^2$

สูตรการหา Average Distance Errors (Xavg) = ( Sum Distance Error)/n

จากภาพ 92 เป็นภาพแผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ปี พ.ศ.2559 และตาราง 128 จะแสดงค่าตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ปี พ.ศ.2559 โดยที่ X Map, Y Map เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช ปี พ.ศ.2559 หรือ Base map และ X Cartogram, Y Cartogram เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ปี พ.ศ.2559 หรือเป็นพิกัดที่เราได้ทำเป็น Cartogram แล้วได้นำ X Map, Y Map, X Cartogram, Y Cartogram มาหาค่า Distance Error (ความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) ค่า Distance Error ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 5 Class ปี พ.ศ.2559 แต่ละจุดนั้นมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงระยะนั้นน้อยมาก ค่าแต่ละจุดต่างกันน้อยมาก และมีค่า Average Distance Error: Xavg (ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเชิงระยะ) ที่ 0.00064 และมีค่า S.D of distance error (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) เท่ากับ 0.00000099 และค่า RMS เท่ากับ 0.00648534 ซึ่งหมายความว่าค่าแตกต่างกันไม่มากนัก ทำให้แผนที่คาร์โตแกรมไม่ได้เบี่ยงเบน บิดเบี้ยว ไปจากแผนที่ Base map มากนัก เนื่องจากปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่นำมาใช้ จะเป็นสาเหตุสำคัญของการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแผนที่เสมือน หากมีปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่ละเอียดถูกต้องมากขึ้น การนำเสนอในรูปร่างคาร์โตแกรมจะทำได้ดียิ่งขึ้น



ภาพ 93 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ปี พ.ศ.2559

ตาราง 129 แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ปี พ.ศ.2559

Point	X Map	X Cartogram	Y Map	Y Cartogram	Distance Error
1	99.17238	99.19910	17.09154	17.14295	0.00336
2	99.17166	99.19752	17.07459	17.12229	0.00294
3	99.29833	99.23449	17.03677	17.06503	0.00487
4	99.17373	99.19771	16.98855	16.97911	0.00066
5	99.13031	99.17387	17.17720	17.19828	0.00234
6	99.17051	99.19751	17.19990	17.20808	0.00080
7	99.20829	99.21681	17.22975	17.22248	0.00013
8	99.25235	99.23833	17.25972	17.23384	0.00087
9	99.28168	99.27506	17.32365	17.31011	0.00023



10	99.31849	99.30035	17.26049	17.25177	0.00041
11	99.32041	99.29388	17.21056	17.21193	0.00071
12	99.26355	99.24645	17.14105	17.17748	0.00162
13	99.22937	99.23192	17.18094	17.19514	0.00021
14	99.19792	99.21419	17.14841	17.18170	0.00137
15	99.11690	99.12743	16.97075	16.95585	0.00033
16	98.97054	98.95955	17.16501	17.17484	0.00022
17	99.03456	99.0439	17.16133	17.18431	0.00062
18	99.08082	99.09900	17.13181	17.16153	0.00121
19	99.06096	99.05159	16.96639	16.94004	0.00078
20	99.02265	99.00653	16.94933	16.93907	0.00037
21	98.98879	98.97408	16.94497	16.94221	0.00022
22	98.94246	98.93261	16.93229	16.93415	0.00010
23	98.92265	98.91208	16.97473	16.98270	0.00018
24	98.89388	98.88723	16.99436	17.00587	0.00018
25	98.85811	98.86093	17.03427	17.04706	0.00017
26	98.81067	98.81618	17.08097	17.08527	0.00005
27	98.84586	98.85539	17.10428	17.10575	0.00009
28	98.84561	98.84975	17.15703	17.15489	0.00002
29	98.87382	98.87531	17.16844	17.16470	0.00002
30	98.88776	98.88792	17.15831	17.15196	0.00004
Average Distance Error (Xang)					0.00084

X	Xavg	X-Xavg	(X-Xavg) <sup>2</sup>	e <sub>1</sub>	e <sub>1</sub> <sup>2</sup>
0.00336	0.00084	0.00252	0.00000635	0.00336	0.00001127
0.00294	0.00084	0.00211	0.00000444	0.00294	0.00000867
0.00487	0.00084	0.00404	0.00001630	0.00487	0.00002376



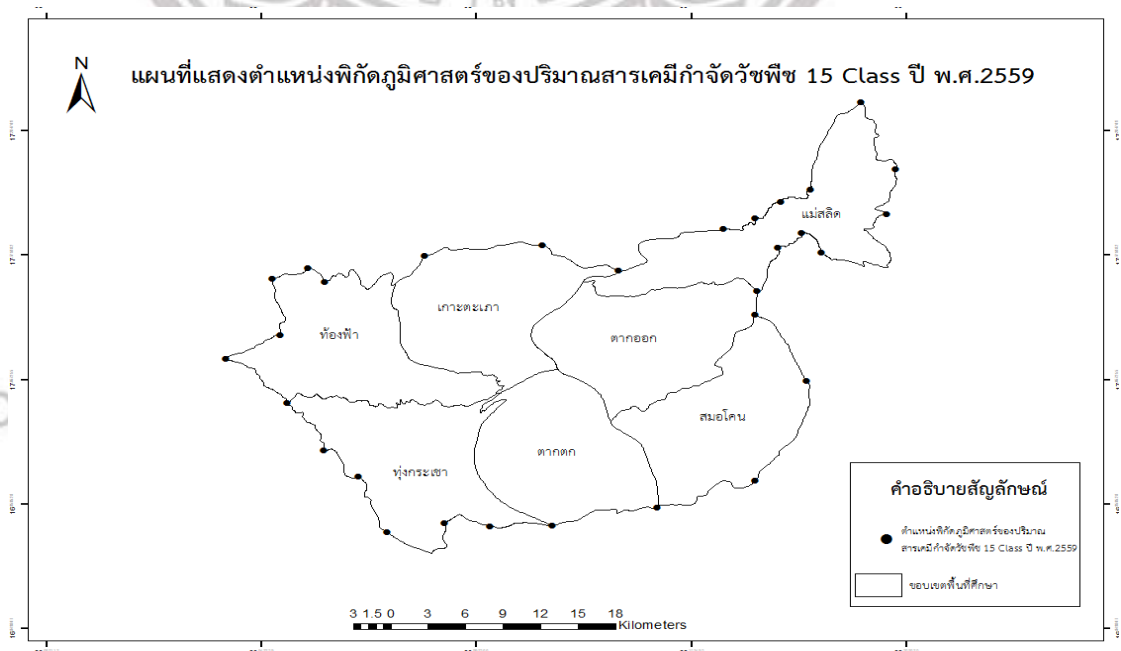
0.00066	0.00084	-0.00017	0.00000003	0.00066	0.00000044
0.00234	0.00084	0.00151	0.00000227	0.00234	0.00000548
0.00080	0.00084	-0.00004	0.00000000	0.00080	0.00000063
0.00013	0.00084	-0.00071	0.00000051	0.00013	0.00000002
0.00087	0.00084	0.00003	0.00000000	0.00087	0.00000075
0.00023	0.00084	-0.00061	0.00000037	0.00023	0.00000005
0.00041	0.00084	-0.00043	0.00000019	0.00041	0.00000016
0.00071	0.00084	-0.00013	0.00000002	0.00071	0.00000050
0.00162	0.00084	0.00078	0.00000061	0.00162	0.00000262
0.00021	0.00084	-0.00063	0.00000040	0.00021	0.00000004
0.00137	0.00084	0.00054	0.00000029	0.00137	0.00000188
0.00033	0.00084	-0.00050	0.00000025	0.00033	0.00000011
0.00022	0.00084	-0.00062	0.00000038	0.00022	0.00000005
0.00062	0.00084	-0.00022	0.00000005	0.00062	0.00000038
0.00121	0.00084	0.00038	0.00000014	0.00121	0.00000147
0.00078	0.00084	-0.00005	0.00000000	0.00078	0.00000061
0.00037	0.00084	-0.00047	0.00000022	0.00037	0.00000013
0.00022	0.00084	-0.00061	0.00000038	0.00022	0.00000005
0.00010	0.00084	-0.00074	0.00000054	0.00010	0.00000001
0.00018	0.00084	-0.00066	0.00000044	0.00018	0.00000003
0.00018	0.00084	-0.00066	0.00000044	0.00018	0.00000003
0.00017	0.00084	-0.00067	0.00000044	0.00017	0.00000003
0.00005	0.00084	-0.00079	0.00000062	0.00005	0.00000000
0.00009	0.00084	-0.00074	0.00000055	0.00009	0.00000001
0.00002	0.00084	-0.00082	0.00000066	0.00002	0.00000000
0.00002	0.00084	-0.00082	0.00000067	0.00002	0.00000000
0.00004	0.00084	-0.00080	0.00000063	0.00004	0.00000000

$\sum$	0.00003820	$\sum e_{n2}$	0.00005920
S.D of distance error	0.00000127	RMS	0.00769442

หมายเหตุ : สูตรการหา Distance Error =  $(X \text{ Map} - X \text{ Cartogram})^2 + (Y \text{ Map} - Y \text{ Cartogram})^2$

สูตรการหา Average Distance Errors (Xavg) = ( Sum Distance Error)/n

จากภาพ 93 เป็นภาพแผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ปี พ.ศ.2559 และตาราง 129 จะแสดงค่าตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ปี พ.ศ.2559 โดยที่ X Map, Y Map เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช ปี พ.ศ.2559 หรือ Base map และ X Cartogram, Y Cartogram เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ปี พ.ศ.2559 หรือเป็นพิกัดที่เราได้ทำเป็น Cartogram แล้วได้นำ X Map, Y Map, X Cartogram, Y Cartogram มาหาค่า Distance Error (ความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) ค่า Distance Error ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 10 Class ปี พ.ศ.2559 แต่ละจุดนั้นมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงระยะนั้นน้อยมาก ค่าแต่ละจุดต่างกันน้อยมาก และมีค่า Average Distance Error: Xavg (ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเชิงระยะ) ที่ 0.00084 และมีค่า S.D of distance error (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) เท่ากับ 0.00000127 และค่า RMS เท่ากับ 0.00769442 ซึ่งหมายความว่าค่าแตกต่างกันไม่มากนัก ทำให้แผนที่คาร์โตแกรมไม่ได้เบี่ยงเบน บิดเบี้ยว ไปจากแผนที่ Base map มากนัก เนื่องจากปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่นำมาใช้ จะเป็นสาเหตุสำคัญของการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแผนที่เสมือน หากมีปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่ละเอียดถูกต้องมากขึ้น การนำเสนอในรูปร่างคาร์โตแกรมจะทำได้ดียิ่งขึ้น



ภาพ 94 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ปี พ.ศ.2559

ตาราง 130 แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ปี พ.ศ.2559

Point	X Map	X Cartogram	Y Map	Y Cartogram	Distance Error
1	99.17238	99.19991	17.09154	17.14484	0.00360
2	99.17166	99.19822	17.07459	17.12383	0.00313
3	99.29833	99.23503	17.03677	17.06591	0.00486
4	99.17373	99.19824	16.98855	16.97905	0.00069
5	99.13031	99.17552	17.17720	17.19883	0.00251
6	99.17051	99.19821	17.19990	17.20830	0.00084
7	99.20829	99.21705	17.22975	17.22247	0.00013
8	99.25235	99.23786	17.25972	17.23314	0.00092
9	99.28168	99.27483	17.32365	17.30960	0.00024
10	99.31849	99.29967	17.26049	17.25145	0.00044
11	99.32041	99.29286	17.21056	17.21199	0.00076
12	99.26355	99.24579	17.14105	17.17860	0.00173
13	99.22937	99.23187	17.18094	17.19561	0.00022
14	99.19792	99.21455	17.14841	17.18257	0.00144
15	99.11690	99.12780	16.97075	16.95569	0.00035
16	98.97054	98.95964	17.16501	17.17546	0.00023
17	99.03456	99.04461	17.16133	17.18495	0.00066
18	99.08082	99.09996	17.13181	17.16231	0.00130
19	99.06096	99.05093	16.96639	16.93968	0.00081
20	99.02265	99.00664	16.94933	16.93871	0.00037
21	98.98879	98.97414	16.94497	16.94180	0.00022
22	98.94246	98.93247	16.93229	16.93377	0.00010
23	98.92265	98.91177	16.97473	16.98253	0.00018
24	98.89388	98.886685	16.99436	17.00582	0.00018
25	98.85811	98.86059	17.03427	17.04707	0.00017
26	98.81067	98.81592	17.08097	17.08539	0.00005

27	98.84586	98.85507	17.10428	17.10599	0.00009
28	98.84561	98.84960	17.15703	17.15521	0.00002
29	98.87382	98.87520	17.16844	17.16510	0.00001
30	98.88776	98.88779	17.15831	17.15242	0.00003

Average Distance Error (Xavg)	0.00088
-------------------------------	---------

X	Xavg	X-Xavg	(X-Xavg) <sup>2</sup>	e <sub>1</sub>	e <sub>1</sub> <sup>2</sup>
0.00360	0.00088	0.00272	0.00000741	0.00360	0.00001295
0.00313	0.00088	0.00225	0.00000508	0.00313	0.00000980
0.00486	0.00088	0.00398	0.00001584	0.00486	0.00002358
0.00069	0.00088	-0.00018	0.00000003	0.00069	0.00000048
0.00251	0.00088	0.00164	0.00000268	0.00251	0.00000631
0.00084	0.00088	-0.00004	0.00000000	0.00084	0.00000070
0.00013	0.00088	-0.00075	0.00000056	0.00013	0.00000002
0.00092	0.00088	0.00004	0.00000000	0.00092	0.00000084
0.00024	0.00088	-0.00063	0.00000040	0.00024	0.00000006
0.00044	0.00088	-0.00044	0.00000019	0.00044	0.00000019
0.00076	0.00088	-0.00011	0.00000001	0.00076	0.00000058
0.00173	0.00088	0.00085	0.00000072	0.00173	0.00000298
0.00022	0.00088	-0.00065	0.00000043	0.00022	0.00000005
0.00144	0.00088	0.00057	0.00000032	0.00144	0.00000208
0.00035	0.00088	-0.00053	0.00000028	0.00035	0.00000012
0.00023	0.00088	-0.00065	0.00000042	0.00023	0.00000005
0.00066	0.00088	-0.00022	0.00000005	0.00066	0.00000043
0.00130	0.00088	0.00042	0.00000018	0.00130	0.00000168
0.00081	0.00088	-0.00006	0.00000000	0.00081	0.00000066
0.00037	0.00088	-0.00051	0.00000026	0.00037	0.00000014
0.00022	0.00088	-0.00065	0.00000042	0.00022	0.00000005
0.00010	0.00088	-0.00077	0.00000060	0.00010	0.00000001
0.00018	0.00088	-0.00070	0.00000049	0.00018	0.00000003
0.00018	0.00088	-0.00069	0.00000048	0.00018	0.00000003
0.00017	0.00088	-0.00071	0.00000050	0.00017	0.00000003

0.00005	0.00088	-0.00083	0.00000069	0.00005	0.00000000
0.00009	0.00088	-0.00079	0.00000062	0.00009	0.00000001
0.00002	0.00088	-0.00086	0.00000073	0.00002	0.00000000
0.00001	0.00088	-0.00086	0.00000074	0.00001	0.00000000
0.00003	0.00088	-0.00084	0.00000071	0.00003	0.00000000
$\Sigma$		0.00004085		$\Sigma e_{n2}$	0.00006387
S.D of distance error		0.00000001		RMS	0.00799162

หมายเหตุ : สูตรการหา Distance Error =  $(X \text{ Map} - X \text{ Cartogram})^2 + (Y \text{ Map} - Y \text{ Cartogram})^2$   
 สูตรการหา Average Distance Errors (Xavg) = ( Sum Distance Error)/n

จากภาพ 94 เป็นภาพแผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ปี พ.ศ.2559 และตาราง 130 จะแสดงค่าตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ปี พ.ศ.2559 โดยที่ X Map, Y Map เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช ปี พ.ศ.2559 หรือ Base map และ X Cartogram, Y Cartogram เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ปี พ.ศ.2559 หรือเป็นพิกัดที่เราได้ทำเป็น Cartogram แล้วได้นำ X Map, Y Map, X Cartogram, Y Cartogram มาหาค่า Distance Error (ความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) ค่า Distance Error ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 15 Class ปี พ.ศ.2559 แต่ละจุดนั้นมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงระยะนั้นน้อยมาก ค่าแต่ละจุดต่างกันน้อยมาก และมีค่า Average Distance Error: Xavg (ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเชิงระยะ) ที่ 0.00088 และมีค่า S.D of distance error (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) เท่ากับ 0.00000001 และค่า RMS เท่ากับ 0.00799162 ซึ่งหมายความว่าค่าแตกต่างกันไม่มากนัก ทำให้แผนที่คาร์โตแกรมไม่ได้เบี่ยงเบน บิดเบี้ยว ไปจากแผนที่ Base map มากนัก เนื่องจากปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่นำมาใช้ จะเป็นสาเหตุสำคัญของการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแผนที่เสมือนหากมีปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่ละเอียดถูกต้องมากขึ้น การนำเสนอในรูปร่างคาร์โตแกรมจะทำได้ดียิ่งขึ้น

All rights reserved





ภาพ 95 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 20 Class ปี พ.ศ.2559

ตาราง 131 แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 20 Class ปี พ.ศ.2559

Point	X Map	X Cartogram	Y Map	Y Cartogram	Distance Error
1	99.17238	99.20007	17.09154	17.14520	0.00365
2	99.17166	99.19835	17.07459	17.12412	0.00317
3	99.29833	99.23513	17.03677	17.06608	0.00485
4	99.17373	99.19833	16.98855	16.97905	0.00070
5	99.13031	99.17584	17.17720	17.19893	0.00255
6	99.17051	99.21709	17.19990	17.22244	0.00268
7	99.20829	99.23777	17.22975	17.23301	0.00088
8	99.25235	99.23777	17.25972	17.23301	0.00093
9	99.28168	99.27479	17.32365	17.30951	0.00025



10	99.31849	99.29954	17.26049	17.25139	0.00044
11	99.32041	99.29266	17.21056	17.21201	0.00077
12	99.26355	99.24566	17.14105	17.17881	0.00175
13	99.22937	99.23186	17.18094	17.19570	0.00022
14	99.19792	99.21462	17.14841	17.18274	0.00146
15	99.11690	99.12787	16.97075	16.95566	0.00035
16	98.97054	98.95968	17.16501	17.17557	0.00023
17	99.03456	99.04474	17.16133	17.18507	0.00067
18	99.08082	99.10014	17.13181	17.16246	0.00131
19	99.06096	99.05184	16.96639	16.93961	0.00080
20	99.02265	99.00667	16.94933	16.93864	0.00037
21	98.98879	98.97416	16.94497	16.94172	0.00022
22	98.94246	98.93245	16.93229	16.93370	0.00010
23	98.92265	98.91171	16.97473	16.98249	0.00018
24	98.89388	98.88678	16.99436	17.00580	0.00018
25	98.85811	98.86051	17.03427	17.04706	0.00017
26	98.81067	98.81586	17.08097	17.08542	0.00005
27	98.84586	98.85499	17.10428	17.10604	0.00009
28	98.84561	98.84956	17.15703	17.15528	0.00002
29	98.87382	98.87518	17.16844	17.16519	0.00001
30	98.88776	98.88777	17.15831	17.15253	0.00003

Average Distance Error (Xavg)

0.00097

X	Xavg	X-Xavg	(X-Xavg) <sup>2</sup>	e <sub>1</sub>	e <sub>1</sub> <sup>2</sup>
0.00365	0.00097	0.00268	0.00000717	0.00365	0.00001329
0.00317	0.00097	0.00220	0.00000483	0.00317	0.00001002
0.00485	0.00097	0.00388	0.00001509	0.00485	0.00002355
0.00070	0.00097	-0.00027	0.00000007	0.00070	0.00000048

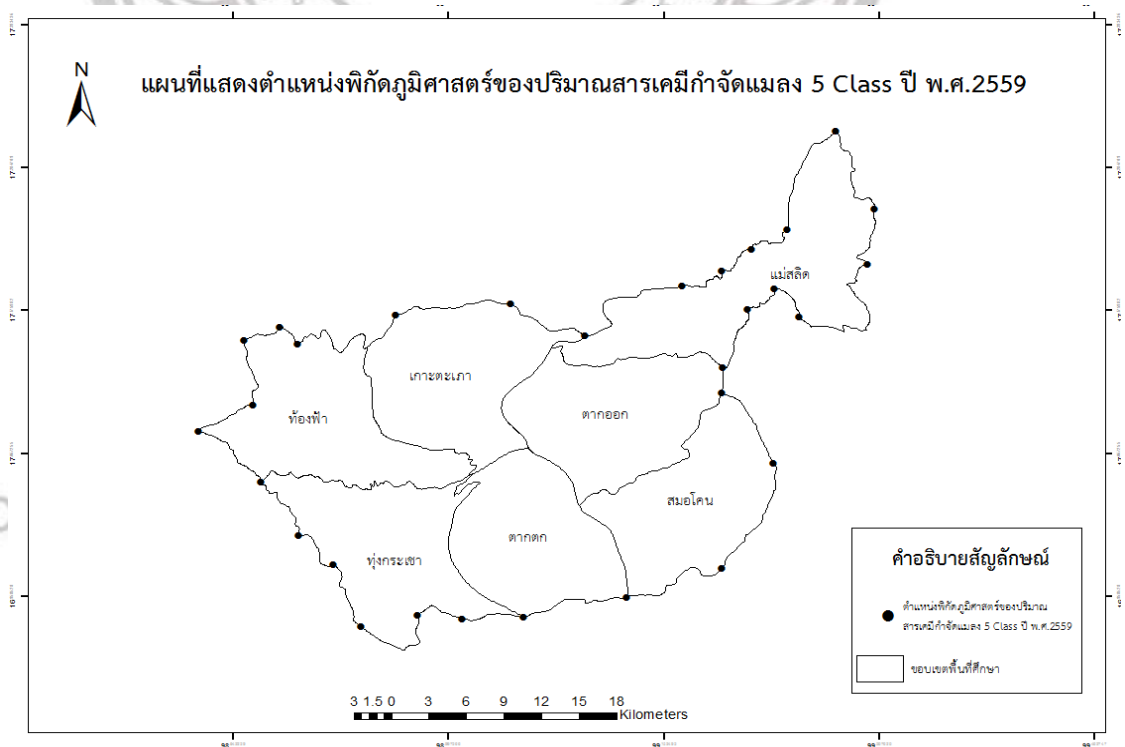
0.00255	0.00097	0.00158	0.00000249	0.00255	0.00000648
0.00268	0.00097	0.00171	0.00000292	0.00268	0.00000717
0.00088	0.00097	-0.00009	0.00000001	0.00088	0.00000077
0.00093	0.00097	-0.00004	0.00000000	0.00093	0.00000086
0.00025	0.00097	-0.00072	0.00000052	0.00025	0.00000006
0.00044	0.00097	-0.00053	0.00000028	0.00044	0.00000020
0.00077	0.00097	-0.00020	0.00000004	0.00077	0.00000060
0.00175	0.00097	0.00078	0.00000060	0.00175	0.00000305
0.00022	0.00097	-0.00074	0.00000055	0.00022	0.00000005
0.00146	0.00097	0.00049	0.00000024	0.00146	0.00000212
0.00035	0.00097	-0.00062	0.00000039	0.00035	0.00000012
0.00023	0.00097	-0.00074	0.00000055	0.00023	0.00000005
0.00067	0.00097	-0.00030	0.00000009	0.00067	0.00000045
0.00131	0.00097	0.00034	0.00000012	0.00131	0.00000172
0.00080	0.00097	-0.00017	0.00000003	0.00080	0.00000064
0.00037	0.00097	-0.00060	0.00000036	0.00037	0.00000014
0.00022	0.00097	-0.00074	0.00000055	0.00022	0.00000005
0.00010	0.00097	-0.00087	0.00000075	0.00010	0.00000001
0.00018	0.00097	-0.00079	0.00000062	0.00018	0.00000003
0.00018	0.00097	-0.00079	0.00000062	0.00018	0.00000003
0.00017	0.00097	-0.00080	0.00000064	0.00017	0.00000003
0.00005	0.00097	-0.00092	0.00000085	0.00005	0.00000000
0.00009	0.00097	-0.00088	0.00000078	0.00009	0.00000001
0.00002	0.00097	-0.00095	0.00000090	0.00002	0.00000000
0.00001	0.00097	-0.00096	0.00000091	0.00001	0.00000000
0.00003	0.00097	-0.00094	0.00000087	0.00003	0.00000000
$\Sigma$		0.00004384		$\Sigma e_{n2}$	0.00007199
S.D of distance error		0.00000146		RMS	0.00848490

หมายเหตุ : สูตรการหา Distance Error =  $(X \text{ Map} - X \text{ Cartogram})^2 + (Y \text{ Map} - Y \text{ Cartogram})^2$

สูตรการหา Average Distance Errors (Xavg) = ( Sum Distance Error)/n

จากภาพ 95 เป็นภาพแผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 20 Class ปี พ.ศ.2559 และตาราง 131 จะแสดงค่าตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัด

วิชาพีช 20 Class ปี พ.ศ.2559 โดยที่ X Map, Y Map เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช ปี พ.ศ.2559 หรือ Base map และ X Cartogram, Y Cartogram เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 20 Class ปี พ.ศ.2559 หรือเป็นพิกัดที่เราได้ทำเป็น Cartogram แล้วได้นำ X Map, Y Map, X Cartogram, Y Cartogram มาหาค่า Distance Error (ความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) ค่า Distance Error ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืช 20 Class ปี พ.ศ.2559 แต่ละจุดนั้นมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงระยะนั้นน้อยมาก ค่าแต่ละจุดต่างกันน้อยมาก และมีค่า Average Distance Error: Xavg (ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเชิงระยะ) ที่ 0.00097 และมีค่า S.D of distance error (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) เท่ากับ 0.00000146 และค่า RMS เท่ากับ 0.00848490 ซึ่งหมายความว่าค่าแตกต่างกันไม่มากนัก ทำให้แผนที่คาร์โตแกรมไม่ได้เบี่ยงเบน บิดเบี้ยว ไปจากแผนที่ Base map มากนัก เนื่องจากปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่นำมาใช้ จะเป็นสาเหตุสำคัญของการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแผนที่เสมือนหากมีปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่ละเอียดถูกต้องมากขึ้น การนำเสนอในรูปร่างคาร์โตแกรมจะทำได้ดียิ่งขึ้น



ภาพ 96 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ปี พ.ศ.2559

ตาราง 132 แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ปี พ.ศ.2559

Point	X Map	X Cartogram	Y Map	Y Cartogram	Distance Error
1	99.17238	99.19497	17.09154	17.13292	0.00222
2	99.17166	99.19383	17.07459	17.11359	0.00201
3	99.29833	99.23092	17.03677	17.05995	0.00508
4	99.17373	99.19438	16.98855	16.98019	0.00050
5	99.13031	99.16568	17.17720	17.19503	0.00157
6	99.17051	99.19401	17.19990	17.20660	0.00060
7	99.20829	99.21573	17.22975	17.22309	0.00010
8	99.25235	99.24090	17.25972	17.23749	0.00063
9	99.28168	99.27627	17.32365	17.31252	0.00015
10	99.31849	99.30376	17.26049	17.25317	0.00027
11	99.32041	99.29889	17.21056	17.21139	0.00046
12	99.26355	99.24984	17.14105	17.17132	0.00110
13	99.22937	99.23213	17.18094	17.19244	0.00014
14	99.19792	99.21237	17.14841	17.17672	0.00101
15	99.11690	99.12557	16.97075	16.95746	0.00025
16	98.97054	98.95930	17.16501	17.17257	0.00018
17	99.03456	99.04167	17.16133	17.18157	0.00046
18	99.08082	99.09576	17.13181	17.15705	0.00086
19	99.06096	99.05137	16.96639	16.94292	0.00064
20	99.02265	99.00716	16.94933	16.94114	0.00031
21	98.98879	98.97487	16.94497	16.94409	0.00019
22	98.94246	98.93402	16.93229	16.93562	0.00008
23	98.92265	98.91426	16.97473	16.98267	0.00013
24	98.89388	98.88931	16.99436	17.00509	0.00014
25	98.85811	98.86210	17.03427	17.04594	0.00015

26	98.81067	98.81678	17.08097	17.08435	0.00005
27	98.84586	98.85589	17.10428	17.10452	0.00010
28	98.84561	98.84991	17.15703	17.15377	0.00003
29	98.87382	98.87539	17.16844	17.16345	0.00003
30	98.88776	98.88809	17.15831	17.15062	0.00006

Average Distance Error (Xavg)					0.00065
-------------------------------	--	--	--	--	---------

X	Xavg	X-Xavg	(X-Xavg) <sup>2</sup>	e <sub>1</sub>	e <sub>1</sub> <sup>2</sup>
0.00222	0.00065	0.00157	0.00000247	0.00222	0.00000494
0.00201	0.00065	0.00136	0.00000186	0.00201	0.00000405
0.00508	0.00065	0.00443	0.00001963	0.00508	0.00002582
0.00050	0.00065	-0.00015	0.00000002	0.00050	0.00000025
0.00157	0.00065	0.00092	0.00000084	0.00157	0.00000246
0.00060	0.00065	-0.00005	0.00000000	0.00060	0.00000036
0.00010	0.00065	-0.00055	0.00000030	0.00010	0.00000001
0.00063	0.00065	-0.00003	0.00000000	0.00063	0.00000039
0.00015	0.00065	-0.00050	0.00000025	0.00015	0.00000002
0.00027	0.00065	-0.00038	0.00000014	0.00027	0.00000007
0.00046	0.00065	-0.00019	0.00000003	0.00046	0.00000022
0.00110	0.00065	0.00045	0.00000021	0.00110	0.00000122
0.00014	0.00065	-0.00051	0.00000026	0.00014	0.00000002
0.00101	0.00065	0.00036	0.00000013	0.00101	0.00000102
0.00025	0.00065	-0.00040	0.00000016	0.00025	0.00000006
0.00018	0.00065	-0.00047	0.00000022	0.00018	0.00000003
0.00046	0.00065	-0.00019	0.00000004	0.00046	0.00000021
0.00086	0.00065	0.00021	0.00000004	0.00086	0.00000074
0.00064	0.00065	-0.00001	0.00000000	0.00064	0.00000041
0.00031	0.00065	-0.00034	0.00000012	0.00031	0.00000009
0.00019	0.00065	-0.00046	0.00000021	0.00019	0.00000004
0.00008	0.00065	-0.00057	0.00000032	0.00008	0.00000001
0.00013	0.00065	-0.00052	0.00000027	0.00013	0.00000002
0.00014	0.00065	-0.00051	0.00000026	0.00014	0.00000002



0.00015	0.00065	-0.00050	0.00000025	0.00015	0.00000002
0.00005	0.00065	-0.00060	0.00000036	0.00005	0.00000000
0.00010	0.00065	-0.00055	0.00000030	0.00010	0.00000001
0.00003	0.00065	-0.00062	0.00000039	0.00003	0.00000000
0.00003	0.00065	-0.00062	0.00000039	0.00003	0.00000000
0.00006	0.00065	-0.00059	0.00000035	0.00006	0.00000000

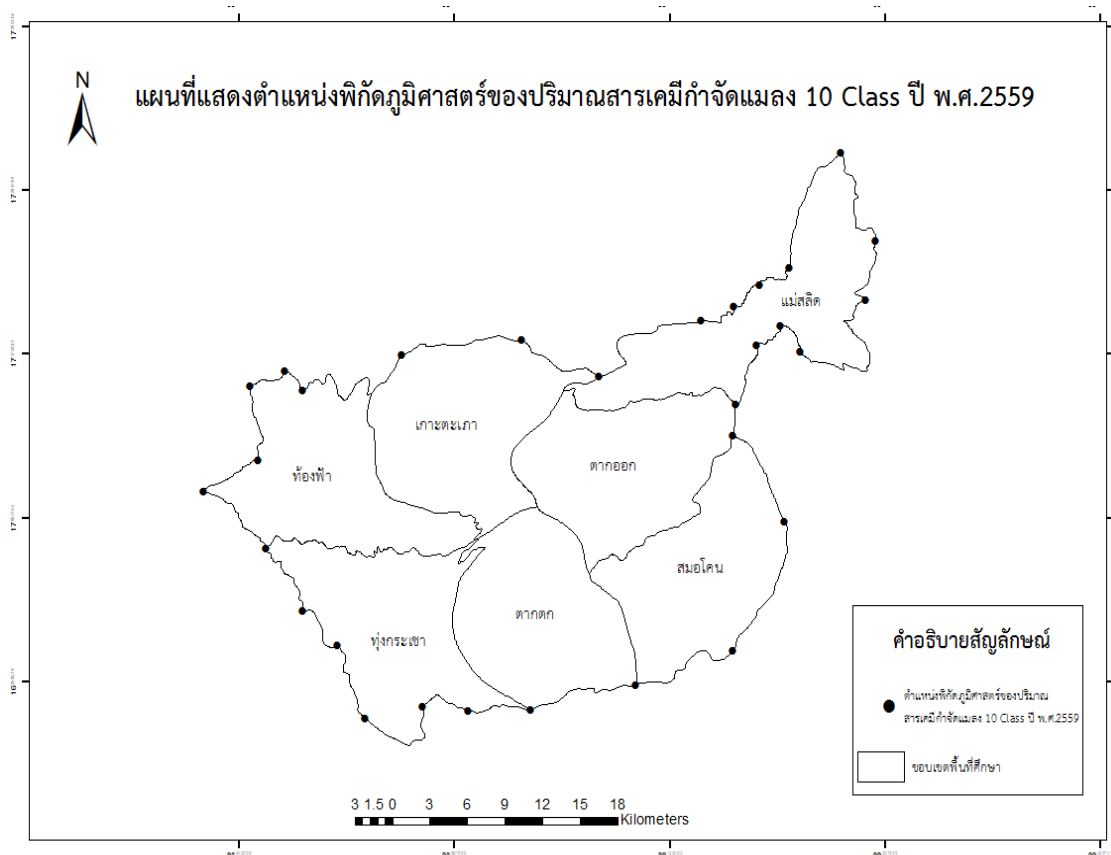
$\sum$	0.00002983	$\sum e_{n2}$	0.00004253
S.D of distance error	0.00000099	RMS	0.00652118

หมายเหตุ : สูตรการหา Distance Error =  $(X \text{ Map} - X \text{ Cartogram})^2 + (Y \text{ Map} - Y \text{ Cartogram})^2$

สูตรการหา Average Distance Errors (Xavg) = ( Sum Distance Error)/n

จากภาพ 96 เป็นภาพแผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ปี พ.ศ.2559 และตาราง 132 จะแสดงค่าตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ปี พ.ศ.2559 โดยที่ X Map, Y Map เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง ปี พ.ศ.2559 หรือ Base map และ X Cartogram, Y Cartogram เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ปี พ.ศ.2559 หรือเป็นพิกัดที่เราได้ทำเป็น Cartogram แล้วได้นำ X Map, Y Map, X Cartogram, Y Cartogram มาหาค่า Distance Error (ความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) ค่า Distance Error ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 5 Class ปี พ.ศ.2559 แต่ละจุดนั้นมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงระยะนั้นน้อยมาก ค่าแต่ละจุดต่างกันน้อยมาก และมีค่า Average Distance Error: Xavg (ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเชิงระยะ) ที่ 0.00065 และมีค่า S.D of distance error (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) เท่ากับ 0.00000099 และค่า RMS เท่ากับ 0.00652118 ซึ่งหมายความว่าค่าแตกต่างกันไม่มากนัก ทำให้แผนที่คาร์โตแกรมไม่ได้เบี่ยงเบน บิดเบี้ยว ไปจากแผนที่ Base map มากนัก เนื่องจากปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่นำมาใช้ จะเป็นสาเหตุสำคัญของการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแผนที่เสมือน หากมีปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลทีละเล็กละน้อยถูกต้องมากขึ้น การนำเสนอในรูปร่างคาร์โตแกรมจะทำได้ดียิ่งขึ้น





ภาพ 97 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ปี พ.ศ.2559

ตาราง 133 แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ปี พ.ศ.2559

Point	X Map	X Cartogram	Y Map	Y Cartogram	Distance Error
1	99.17238	99.19939	17.09154	17.14283	0.00336
2	99.17166	99.19769	17.07459	17.12207	0.00293
3	99.29833	99.23435	17.03677	17.06503	0.00489
4	99.17373	99.19763	16.98855	16.97943	0.00065
5	99.13031	99.17483	17.17720	17.19820	0.00242
6	99.17051	99.19802	17.19990	17.20791	0.00082
7	99.20829	99.21709	17.22975	17.22233	0.00013
8	99.25235	99.23834	17.25972	17.23341	0.00089
9	99.28168	99.27508	17.32365	17.30988	0.00023

10	99.31849	99.30019	17.26049	17.25152	0.00042
11	99.32041	99.29353	17.21056	17.21177	0.00072
12	99.26355	99.24634	17.14105	17.17760	0.00163
13	99.22937	99.23207	17.18094	17.19503	0.00021
14	99.19792	99.21450	17.14841	17.18169	0.00138
15	99.11690	99.12764	16.97075	16.95605	0.00033
16	98.97054	98.95864	17.16501	17.17563	0.00025
17	99.03456	99.04520	17.16133	17.18544	0.00069
18	99.08082	99.10077	17.13181	17.16144	0.00128
19	99.06096	99.05174	16.96639	16.94010	0.00078
20	99.02265	99.00659	16.94933	16.93911	0.00036
21	98.98879	98.97412	16.94497	16.94230	0.00022
22	98.94246	98.93278	16.93229	16.93426	0.00010
23	98.92265	98.91231	16.97473	16.98253	0.00017
24	98.89388	98.88740	16.99436	17.00566	0.00017
25	98.85811	98.86103	17.03427	17.04692	0.00017
26	98.81067	98.81620	17.08097	17.08508	0.00005
27	98.84586	98.85536	17.10428	17.10541	0.00009
28	98.84561	98.84951	17.15703	17.15469	0.00002
29	98.87382	98.87492	17.16844	17.16454	0.00002
30	98.88776	98.88742	17.15831	17.15169	0.00004

Average Distance Error (Xavg)

0.00085

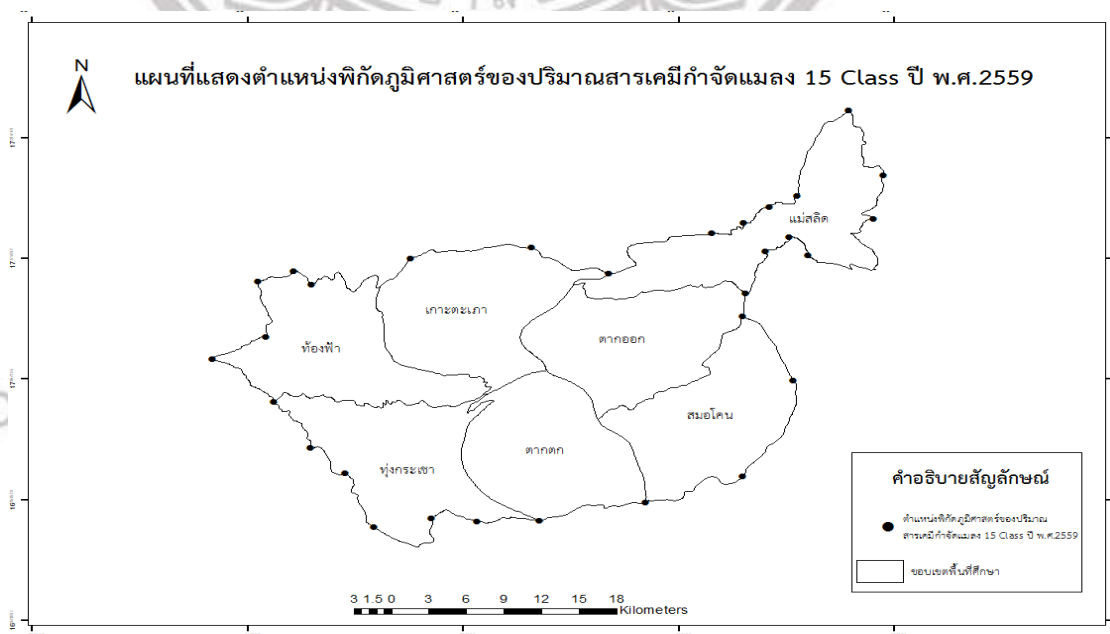
X	Xavg	X-Xavg	(X-Xavg) <sup>2</sup>	e <sub>1</sub>	e <sub>1</sub> <sup>2</sup>
0.00336	0.00085	0.00251	0.00000631	0.00336	0.00001129
0.00293	0.00085	0.00208	0.00000434	0.00293	0.00000860
0.00489	0.00085	0.00404	0.00001636	0.00489	0.00002393
0.00065	0.00085	-0.00019	0.00000004	0.00065	0.00000043

0.00242	0.00085	0.00158	0.00000248	0.00242	0.00000587
0.00082	0.00085	-0.00003	0.00000000	0.00082	0.00000067
0.00013	0.00085	-0.00072	0.00000051	0.00013	0.00000002
0.00089	0.00085	0.00004	0.00000000	0.00089	0.00000079
0.00023	0.00085	-0.00061	0.00000038	0.00023	0.00000005
0.00042	0.00085	-0.00043	0.00000019	0.00042	0.00000017
0.00072	0.00085	-0.00012	0.00000002	0.00072	0.00000052
0.00163	0.00085	0.00078	0.00000061	0.00163	0.00000266
0.00021	0.00085	-0.00064	0.00000041	0.00021	0.00000004
0.00138	0.00085	0.00053	0.00000029	0.00138	0.00000191
0.00033	0.00085	-0.00052	0.00000027	0.00033	0.00000011
0.00025	0.00085	-0.00059	0.00000035	0.00025	0.00000006
0.00069	0.00085	-0.00015	0.00000002	0.00069	0.00000048
0.00128	0.00085	0.00043	0.00000018	0.00128	0.00000163
0.00078	0.00085	-0.00007	0.00000001	0.00078	0.00000060
0.00036	0.00085	-0.00049	0.00000024	0.00036	0.00000013
0.00022	0.00085	-0.00063	0.00000039	0.00022	0.00000005
0.00010	0.00085	-0.00075	0.00000056	0.00010	0.00000001
0.00017	0.00085	-0.00068	0.00000046	0.00017	0.00000003
0.00017	0.00085	-0.00068	0.00000046	0.00017	0.00000003
0.00017	0.00085	-0.00068	0.00000046	0.00017	0.00000003
0.00005	0.00085	-0.00080	0.00000064	0.00005	0.00000000
0.00009	0.00085	-0.00076	0.00000057	0.00009	0.00000001
0.00002	0.00085	-0.00083	0.00000068	0.00002	0.00000000
0.00002	0.00085	-0.00083	0.00000069	0.00002	0.00000000
0.00004	0.00085	-0.00080	0.00000065	0.00004	0.00000000
$\Sigma$		0.00003858		$\Sigma e_{n2}$	0.00006014
S.D of distance error		0.00000129		RMS	0.00775527

หมายเหตุ : สูตรการหา Distance Error =  $(X \text{ Map} - X \text{ Cartogram})^2 + (Y \text{ Map} - Y \text{ Cartogram})^2$

สูตรการหา Average Distance Errors (Xavg) = ( Sum Distance Error)/n

จากภาพ 97 เป็นภาพแผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ปี พ.ศ.2559 และตาราง 133 จะแสดงค่าตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ปี พ.ศ.2559 โดยที่ X Map, Y Map เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง ปี พ.ศ.2559 หรือ Base map และ X Cartogram, Y Cartogram เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ปี พ.ศ.2559 หรือเป็นพิกัดที่เราได้ทำเป็น Cartogram แล้วได้นำ X Map, Y Map, X Cartogram, Y Cartogram มาหาค่า Distance Error (ความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) ค่า Distance Error ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 10 Class ปี พ.ศ.2559 แต่ละจุดนั้นมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงระยะนั้นน้อยมาก ค่าแต่ละจุดต่างกันน้อยมาก และมีค่า Average Distance Error: Xavg (ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเชิงระยะ) ที่ 0.00085 และมีค่า S.D of distance error (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) เท่ากับ 0.00000129 และค่า RMS เท่ากับ 0.00775527 ซึ่งหมายความว่าค่าแตกต่างกันไม่มากนัก ทำให้แผนที่คาร์โตแกรมไม่ได้เบี่ยงเบน บิดเบี้ยว ไปจากแผนที่ Base map มากนัก เนื่องจากปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่นำมาใช้ จะเป็นสาเหตุสำคัญของการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแผนที่เสมือน หากมีปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่ละเอียดถูกต้องมากขึ้น การนำเสนอในรูปร่างคาร์โตแกรมจะทำได้ดียิ่งขึ้น



ภาพ 98 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ปี พ.ศ.2559

ตาราง 134 แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ปี พ.ศ.2559

Point	X Map	X Cartogram	Y Map	Y Cartogram	Distance Error
1	99.17238	99.20021	17.09154	17.14474	0.00360
2	99.17166	99.19840	17.07459	17.12362	0.00312
3	99.29833	99.23489	17.03677	17.06592	0.00487
4	99.17373	99.19816	16.98855	16.97938	0.00068
5	99.13031	99.17650	17.17720	17.19875	0.00260
6	99.17051	99.19872	17.19990	17.20813	0.00086
7	99.20829	99.21733	17.22975	17.22219	0.00014
8	99.25235	99.23787	17.25972	17.23270	0.00094
9	99.28168	99.27485	17.32365	17.30936	0.00025
10	99.31849	99.29949	17.26049	17.25120	0.00045
11	99.32041	99.29249	17.21056	17.21183	0.00078
12	99.26355	99.24567	17.14105	17.17873	0.00174
13	99.22937	99.23203	17.18094	17.19550	0.00022
14	99.19792	99.21486	17.14841	17.18257	0.00145
15	99.11690	99.12801	16.97075	16.95589	0.00034
16	98.97054	98.958872	17.16501	17.17625	0.00026
17	99.03456	99.04592	17.16133	17.18609	0.00074
18	99.08082	99.10176	17.13181	17.16223	0.00136
19	99.06096	99.05194	16.96639	16.93973	0.00079
20	99.02265	99.00671	16.94933	16.93875	0.00037
21	98.98879	98.97418	16.94497	16.94188	0.00022
22	98.94246	98.93265	16.93229	16.93388	0.00010
23	98.92265	98.91199	16.97473	16.98235	0.00017
24	98.89388	98.88702	16.99436	17.00561	0.00017
25	98.85811	98.86069	17.03427	17.04693	0.00017



26	98.81067	98.81594	17.08097	17.08521	0.00005
27	98.84586	98.85503	17.10428	17.10565	0.00009
28	98.84561	98.84936	17.15703	17.15501	0.00002
29	98.87382	98.87481	17.16844	17.16494	0.00001
30	98.88776	98.88729	17.15831	17.15215	0.00004

Average Distance Error (Xavg)					0.00089
-------------------------------	--	--	--	--	---------

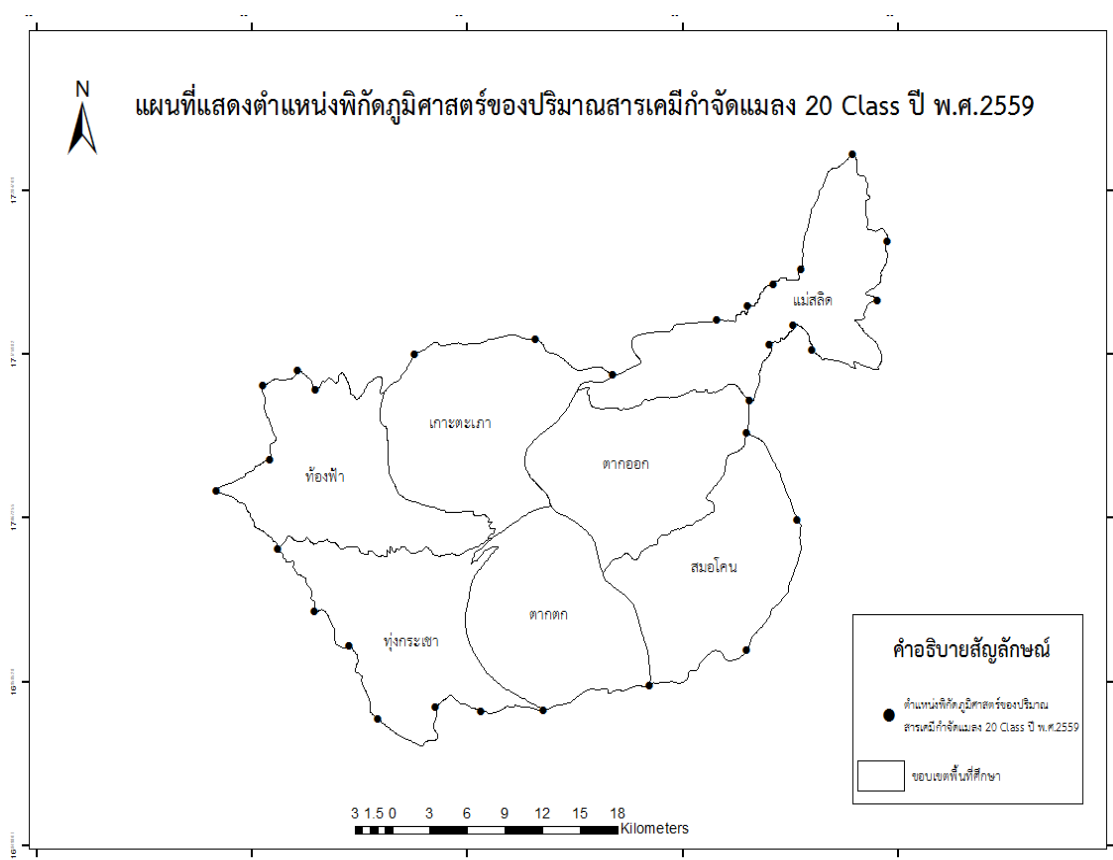
X	Xavg	X-Xavg	(X-Xavg) <sup>2</sup>	e <sub>1</sub>	e <sub>1</sub> <sup>2</sup>
0.00360	0.00089	0.00272	0.00000738	0.00360	0.00001299
0.00312	0.00089	0.00223	0.00000498	0.00312	0.00000973
0.00487	0.00089	0.00399	0.00001590	0.00487	0.00002376
0.00068	0.00089	-0.00021	0.00000004	0.00068	0.00000046
0.00260	0.00089	0.00171	0.00000293	0.00260	0.00000675
0.00086	0.00089	-0.00002	0.00000000	0.00086	0.00000075
0.00014	0.00089	-0.00075	0.00000056	0.00014	0.00000002
0.00094	0.00089	0.00005	0.00000000	0.00094	0.00000088
0.00025	0.00089	-0.00064	0.00000040	0.00025	0.00000006
0.00045	0.00089	-0.00044	0.00000019	0.00045	0.00000020
0.00078	0.00089	-0.00011	0.00000001	0.00078	0.00000061
0.00174	0.00089	0.00085	0.00000073	0.00174	0.00000303
0.00022	0.00089	-0.00067	0.00000045	0.00022	0.00000005
0.00145	0.00089	0.00057	0.00000032	0.00145	0.00000211
0.00034	0.00089	-0.00054	0.00000029	0.00034	0.00000012
0.00026	0.00089	-0.00062	0.00000039	0.00026	0.00000007
0.00074	0.00089	-0.00015	0.00000002	0.00074	0.00000055
0.00136	0.00089	0.00048	0.00000023	0.00136	0.00000186
0.00079	0.00089	-0.00010	0.00000001	0.00079	0.00000063
0.00037	0.00089	-0.00052	0.00000027	0.00037	0.00000013
0.00022	0.00089	-0.00066	0.00000044	0.00022	0.00000005
0.00010	0.00089	-0.00079	0.00000062	0.00010	0.00000001
0.00017	0.00089	-0.00072	0.00000051	0.00017	0.00000003



0.00017	0.00089	-0.00071	0.00000051	0.00017	0.00000003
0.00017	0.00089	-0.00072	0.00000052	0.00017	0.00000003
0.00005	0.00089	-0.00084	0.00000071	0.00005	0.00000000
0.00009	0.00089	-0.00080	0.00000064	0.00009	0.00000001
0.00002	0.00089	-0.00087	0.00000076	0.00002	0.00000000
0.00001	0.00089	-0.00087	0.00000076	0.00001	0.00000000
0.00004	0.00089	-0.00085	0.00000072	0.00004	0.00000000
$\sum$		0.00004131		$\sum e_{n2}$	0.00006492
S.D of distance error		0.00001033		RMS	0.00805737

**หมายเหตุ :** สูตรการหา Distance Error =  $(X \text{ Map} - X \text{ Cartogram})^2 + (Y \text{ Map} - Y \text{ Cartogram})^2$   
 สูตรการหา Average Distance Errors (Xavg) = ( Sum Distance Error)/n

จากภาพ 98 เป็นภาพแผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ปี พ.ศ.2559 และตาราง 134 จะแสดงค่าตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ปี พ.ศ.2559 โดยที่ X Map, Y Map เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง ปี พ.ศ.2559 หรือ Base map และ X Cartogram, Y Cartogram เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ปี พ.ศ.2559 หรือเป็นพิกัดที่เราได้ทำเป็น Cartogram แล้วได้นำ X Map, Y Map, X Cartogram, Y Cartogram มาหาค่า Distance Error (ความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) ค่า Distance Error ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 15 Class ปี พ.ศ.2559 แต่ละจุดนั้นมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงระยะนั้นน้อยมาก ค่าแต่ละจุดต่างกันน้อยมาก และมีค่า Average Distance Error: Xavg (ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเชิงระยะ) ที่ 0.00089 และมีค่า S.D of distance error (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) เท่ากับ 0.00001033 และค่า RMS เท่ากับ 0.00805737 ซึ่งหมายความว่าค่าแตกต่างกันไม่มากนัก ทำให้แผนที่คาร์โตแกรมไม่ได้เบี่ยงเบน บิดเบี้ยว ไปจากแผนที่ Base map มากนัก เนื่องจากปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่นำมาใช้ จะเป็นสาเหตุสำคัญของการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแผนที่เสมือน หากมีปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่ละเอียดถูกต้องมากขึ้น การนำเสนอในรูปร่างคาร์โตแกรมจะทำได้ดียิ่งขึ้น



ภาพ 99 แผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ปี พ.ศ.2559

ตาราง 135 แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ปี พ.ศ.2559

Point	X Map	X Cartogram	Y Map	Y Cartogram	Distance Error
1	99.17238	99.20037	17.09154	17.14511	0.00365
2	99.17166	99.19854	17.07459	17.12392	0.00316
3	99.29833	99.23499	17.03677	17.06609	0.00487
4	99.17373	99.19826	16.98855	16.97938	0.00069
5	99.13031	99.17682	17.17720	17.19885	0.00263
6	99.17051	99.19886	17.19990	17.20818	0.00087
7	99.20829	99.21738	17.22975	17.22217	0.00014
8	99.25235	99.23778	17.25972	17.23257	0.00095
9	99.28168	99.27481	17.32365	17.30926	0.00025

10	99.31849	99.29936	17.26049	17.25113	0.00045
11	99.32041	99.29228	17.21056	17.21185	0.00079
12	99.26355	99.24554	17.14105	17.17894	0.00176
13	99.22937	99.23202	17.18094	17.19559	0.00022
14	99.19792	99.21493	17.14841	17.18274	0.00147
15	99.11690	99.12808	16.97075	16.95586	0.00035
16	98.97054	98.95875	17.16501	17.17637	0.00027
17	99.03456	99.04606	17.16133	17.18621	0.00075
18	99.08082	99.10195	17.13181	17.16238	0.00138
19	99.06096	99.05199	16.96639	16.93967	0.00079
20	99.02265	99.00674	16.94933	16.93868	0.00037
21	98.98879	98.97420	16.94497	16.94180	0.00022
22	98.94246	98.93263	16.93229	16.93380	0.00010
23	98.92265	98.91194	16.97473	16.98231	0.00017
24	98.89388	98.88695	16.99436	17.00559	0.00017
25	98.85811	98.86062	17.03427	17.04692	0.00017
26	98.81067	98.81588	17.08097	17.08523	0.00005
27	98.84586	98.85496	17.10428	17.10570	0.00008
28	98.84561	98.84932	17.15703	17.15508	0.00002
29	98.87382	98.87479	17.16844	17.16502	0.00001
30	98.88776	98.88726	17.15831	17.15226	0.00004

Average Distance Error (Xavg)

0.00090

X	Xavg	X-Xavg	(X-Xavg) <sup>2</sup>	e <sub>1</sub>	e <sub>1</sub> <sup>2</sup>
0.00365	0.00090	0.00276	0.00000761	0.00365	0.00001335
0.00316	0.00090	0.00226	0.00000511	0.00316	0.00000996
0.00487	0.00090	0.00398	0.00001581	0.00487	0.00002373
0.00069	0.00090	-0.00021	0.00000004	0.00069	0.00000047

0.00263	0.00090	0.00174	0.00000302	0.00263	0.00000693
0.00087	0.00090	-0.00002	0.00000000	0.00087	0.00000076
0.00014	0.00090	-0.00075	0.00000057	0.00014	0.00000002
0.00095	0.00090	0.00005	0.00000000	0.00095	0.00000090
0.00025	0.00090	-0.00064	0.00000041	0.00025	0.00000006
0.00045	0.00090	-0.00044	0.00000019	0.00045	0.00000021
0.00079	0.00090	-0.00010	0.00000001	0.00079	0.00000063
0.00176	0.00090	0.00087	0.00000075	0.00176	0.00000310
0.00022	0.00090	-0.00067	0.00000045	0.00022	0.00000005
0.00147	0.00090	0.00057	0.00000033	0.00147	0.00000215
0.00035	0.00090	-0.00055	0.00000030	0.00035	0.00000012
0.00027	0.00090	-0.00063	0.00000039	0.00027	0.00000007
0.00075	0.00090	-0.00014	0.00000002	0.00075	0.00000056
0.00138	0.00090	0.00049	0.00000024	0.00138	0.00000191
0.00079	0.00090	-0.00010	0.00000001	0.00079	0.00000063
0.00037	0.00090	-0.00053	0.00000028	0.00037	0.00000013
0.00022	0.00090	-0.00067	0.00000045	0.00022	0.00000005
0.00010	0.00090	-0.00080	0.00000063	0.00010	0.00000001
0.00017	0.00090	-0.00072	0.00000052	0.00017	0.00000003
0.00017	0.00090	-0.00072	0.00000052	0.00017	0.00000003
0.00017	0.00090	-0.00073	0.00000053	0.00017	0.00000003
0.00005	0.00090	-0.00085	0.00000072	0.00005	0.00000000
0.00008	0.00090	-0.00081	0.00000066	0.00008	0.00000001
0.00002	0.00090	-0.00088	0.00000077	0.00002	0.00000000
0.00001	0.00090	-0.00088	0.00000078	0.00001	0.00000000
0.00004	0.00090	-0.00086	0.00000074	0.00004	0.00000000
$\Sigma$		0.00004187		$\Sigma e_{n2}$	0.00006591
S.D of distance error		0.00000140		RMS	0.00811823

หมายเหตุ : สูตรการหา Distance Error =  $(X \text{ Map} - X \text{ Cartogram})^2 + (Y \text{ Map} - Y \text{ Cartogram})^2$

สูตรการหา Average Distance Errors (Xavg) = ( Sum Distance Error)/n

จากภาพ 99 เป็นภาพแผนที่แสดงตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ปี พ.ศ.2559 และตาราง 135 จะแสดงค่าตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ปี พ.ศ.2559 โดยที่ X Map, Y Map เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง ปี พ.ศ.2559 หรือ Base map และ X Cartogram, Y Cartogram เป็นตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ปี พ.ศ.2559 หรือเป็นพิกัดที่เราได้ทำเป็น Cartogram แล้วได้นำ X Map, Y Map, X Cartogram, Y Cartogram มาหาค่า Distance Error (ความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) ค่า Distance Error ของปริมาณสารเคมีกำจัดแมลง 20 Class ปี พ.ศ.2559 แต่ละจุดนั้นมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงระยะนั้นน้อยมาก ค่าแต่ละจุดต่างกันน้อยมาก และมีค่า Average Distance Error: Xavg (ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเชิงระยะ) ที่ 0.00090 และมีค่า S.D of distance error (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนเชิงระยะ) เท่ากับ 0.00000140 และค่า RMS เท่ากับ 0.00811823 ซึ่งหมายความว่าค่าแตกต่างกันไม่มากนัก ทำให้แผนที่คาร์โตแกรมไม่ได้เบี่ยงเบน บิดเบี้ยว ไปจากแผนที่ Base map มากนัก เนื่องจากปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่นำมาใช้ จะเป็นสาเหตุสำคัญของการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแผนที่เสมือน หากมีปริมาณและสัดส่วนของข้อมูลที่ละเอียดถูกต้องมากขึ้น การนำเสนอในรูปร่างคาร์โตแกรมจะทำได้ดียิ่งขึ้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



## บทที่ 5

### สรุปผล

#### 1.สรุปผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช โดยการเปรียบเทียบรูปร่างของคาร์โบแกรมในแต่ละช่วงปี เปรียบเทียบปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชโดยเฉลี่ย โดยการหาผลต่างในแต่ละช่วงปี เปรียบเทียบปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชโดยเฉลี่ย โดยเปรียบเทียบต่อจำนวนเกษตรกรในเขตพื้นที่สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัดและวิเคราะห์ค่าความละเอียดถูกต้องด้วยเทคนิคการตรวจสอบความละเอียดถูกต้องของการทำแผนที่ด้วยการวิเคราะห์ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเชิงตำแหน่ง (Standard Deviation: SD)และวิเคราะห์ความละเอียดถูกต้องด้วยรากกำลังสองสมบูรณ์ (Root Mean Square: RMS) สามารถสรุปผลการศึกษานี้ได้ว่า

#### ช่วงปี พ.ศ.2554

จากการเปรียบเทียบรูปร่างของคาร์โบแกรมการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชในปี พ.ศ.2554 และ พ.ศ.2555 พบว่า ทั้งระดับ 4 ชั้นของการจำแนกนั้น พื้นที่ตำบลสมอโคน, แม่สลิด, ตากตก, หุ่นกระเซาะ, หองฟ้า มีปริมาณพื้นที่เพิ่มขึ้น และพื้นที่ตำบลตากออกและตำบลเกาะตะเภา มีปริมาณพื้นที่ลดลง และการเปรียบเทียบรูปร่างของคาร์โบแกรมการใช้สารเคมีกำจัดแมลงในปี พ.ศ.2554 และ พ.ศ.2555 พบว่าพื้นที่ตำบลตากออก,สมอโคน,เกาะตะเภา มีพื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงเพิ่มขึ้นและตำบลแม่สลิด,ตากตก,หูนุ่นกระเซาะ,หองฟ้า มีพื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงลดลง จากกราฟและตารางข้างต้นของการเปรียบเทียบปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย โดยการหาผลต่างในแต่ละช่วงปี พบว่าผลต่างของการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชระหว่างปี พ.ศ.2554 กับปี พ.ศ.2555 มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชเพิ่มขึ้น จากปี พ.ศ.2554 มีการใช้ 6,073 ชีน ปี พ.ศ.2555 มีการใช้ 8,359 ชีน มีค่าผลต่างเพิ่มขึ้น 2,286 ชีน และผลต่างของการใช้สารเคมีกำจัดแมลงระหว่างปี พ.ศ.2554 กับ ปี พ.ศ.2555 มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงลดลง จากปี พ.ศ.2554 มีการใช้ 109 ชีน ปี พ.ศ.2555 มีการใช้ 17 ชีน มีค่าผลต่างลดลง 92 ชีน จากการที่มีการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชและสารเคมีกำจัดแมลงเพิ่มขึ้นและลดลงนั้น เนื่องมาจากความต้องการของเกษตรกรที่ต้องการใช้เพื่อเพิ่มผลผลิตในพื้นที่เกษตรกรรมแต่เกษตรกรบางส่วนก็ได้หันมาทำสารไล่แมลงและวัชพืชด้วยตนเอง ดังนั้นค่าปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชและสารเคมีกำจัดแมลง จึงมีการเพิ่มขึ้นและลดลง จากตารางการเปรียบเทียบปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2554 คิดเป็นร้อยละ/จำนวนเกษตรกรในเขตพื้นที่สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด พบว่า



ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2554 เท่ากับ 6,073 ชัน มีจำนวนกลุ่มเกษตรกร 30 กลุ่ม จากตารางการเปรียบเทียบปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2554 คิดเป็นร้อยละ/จำนวนเกษตรกรในเขตพื้นที่สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด พบว่ามีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2554 เท่ากับ 109 ชัน มีจำนวนกลุ่มเกษตรกร 30 กลุ่ม จากรูปและตารางการหาค่าความละเอียดถูกต้องด้วยเทคนิคการตรวจสอบความละเอียดถูกต้องของการทำแผนที่ด้วย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเชิงตำแหน่งและความละเอียดถูกต้องด้วยรากกำลังสองสมบูรณ์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืชและปริมาณสารเคมีกำจัดแมลงปี พ.ศ.2554 ทั้ง 5 ระดับชั้นการจำแนก พบว่าพื้นที่ศึกษามีความเปลี่ยนแปลงของปริมาณการใช้สารเคมีค่อนข้างคงที่ ความบิดเบี้ยวของรูปร่างคาร์โตแกรมเมื่อทำการเปรียบเทียบกับแผนที่ฐานปรากฏว่ามีรูปร่างของการบิดเบี้ยวที่น้อย ดังนั้นค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเชิงระยะ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนเชิงระยะและค่า RMS จึงพบในปริมาณที่น้อย คาร์โตแกรมที่ได้ในครั้งนี้นี้จึงถือว่ามีคุณภาพละเอียดถูกต้องที่เหมาะสม แต่รูปร่างบิดเบี้ยวน้อยและความคลาดเคลื่อนน้อยเช่นนี้ จะมีส่วนช่วยคือแสดงความรู้สึกถึงการเปลี่ยนแปลงได้ค่อนข้างน้อย

#### ช่วงปี พ.ศ.2555

จากการเปรียบเทียบรูปร่างของคาร์โตแกรมการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชในปี พ.ศ.2555 และ พ.ศ.2556 พบว่า ทั้งระดับ 4 ชั้นของการจำแนกนั้น พื้นที่ตำบลตากออก, สมอโคน, แม่สลิด, ตากตก, ทุ่งกระเซาะ, ทุ่งฟ้า มีปริมาณพื้นที่เพิ่มขึ้น และพื้นที่ตำบลเกาะตะเภา มีปริมาณพื้นที่ลดลง และการเปรียบเทียบรูปร่างของคาร์โตแกรมการใช้สารเคมีกำจัดแมลงในปี พ.ศ.2555 และ พ.ศ.2556 พบว่าพื้นที่ตำบลสมอโคน, แม่สลิด, เกาะตะเภา มีพื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงเพิ่มขึ้นและตำบลตากออก, ตากตก, ทุ่งกระเซาะ, ทุ่งฟ้า มีพื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงลดลง จากกราฟและตารางข้างต้นของการเปรียบเทียบปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย โดยการหาผลต่างในแต่ละช่วงปี พบว่าผลต่างของการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชระหว่างปี พ.ศ.2555 กับ ปี พ.ศ.2556 ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชลดลง จากปี พ.ศ.2555 มีการใช้ 8,359 ชัน ปี พ.ศ.2556 มีการใช้ 952 ชัน มีค่าผลต่างลดลง 7,404 ชัน และผลต่างของการใช้สารเคมีกำจัดแมลงระหว่างปี พ.ศ.2555 กับ ปี พ.ศ.2556 มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงลดลง จากปี พ.ศ.2555 มีการใช้ 17 ชัน ปี พ.ศ.2556 มีการใช้ 1 ชัน มีค่าผลต่างลดลง 16 ชัน จากการที่มีการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชและสารเคมีกำจัดแมลงเพิ่มขึ้นและลดลงนั้น เนื่องมาจากความต้องการของเกษตรกรที่ต้องการใช้เพื่อเพิ่มผลผลิตในพื้นที่เกษตรกรรมแต่เกษตรกรบางส่วนก็ได้หันมาทำสารไล่แมลงและวัชพืชด้วยตนเอง ดังนั้นค่าปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชและสารเคมีกำจัดแมลง จึงมีการ

เพิ่มขึ้นและลดลง จากตารางการเปรียบเทียบปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2555 คิดเป็นร้อยละ/จำนวนเกษตรกรในเขตพื้นที่สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด พบว่า ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2555 เท่ากับ 8,359 ชัน มีจำนวนกลุ่มเกษตรกร 30 กลุ่ม จากตารางการเปรียบเทียบปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2554 คิดเป็นร้อยละ/จำนวนเกษตรกรในเขตพื้นที่สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด พบว่ามีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2555 เท่ากับ 17 ชัน มีจำนวนกลุ่มเกษตรกร 30 กลุ่ม จากรูป และตารางการหาค่าความละเอียดถูกต้องด้วยเทคนิคการตรวจสอบความละเอียดถูกต้องของการทำแผนที่ด้วย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเชิงตำแหน่งและความละเอียดถูกต้องด้วยรากกำลังสอง สมบูรณ์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืชและปริมาณสารเคมีกำจัดแมลงปี พ.ศ.2555 ทั้ง 5 ระดับชั้นการจำแนก พบว่าพื้นที่ศึกษามีความเปลี่ยนแปลงของปริมาณการใช้สารเคมีค่อนข้างคงที่ ความบิดเบี้ยวของรูปร่างคาร์โตแกรมเมื่อทำการเปรียบเทียบกับแผนที่ฐานปรากฏว่ามีรูปร่างของการบิดเบี้ยวที่น้อย ดังนั้นค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเชิงระยะ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนเชิงระยะและค่า RMS จึงพบในปริมาณที่น้อย คาร์โตแกรมที่ได้ในครั้งนี้จึงถือว่ามีคุณภาพละเอียดถูกต้องที่เหมาะสม แต่รูปร่างบิดเบี้ยวน้อยและความคลาดเคลื่อนน้อยเช่นนี้ จะมีส่วนช่วยคือแสดงความรู้สึถึงการเปลี่ยนแปลงได้ค่อนข้างน้อย

#### ช่วงปี พ.ศ.2556

จากการเปรียบเทียบรูปร่างของคาร์โตแกรมการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชในปี พ.ศ.2556 และ พ.ศ.2557 พบว่า ทั้งระดับ 4 ชั้นของการจำแนกนั้น พื้นที่ตำบลตากออก, สมอโคน, แม่สลิด, เกาะตะเภา มีปริมาณพื้นที่เพิ่มขึ้น และพื้นที่ตำบลตากตก, หุ่นกระเซาะและตำบลทองฟ้า มีปริมาณพื้นที่ลดลง และการเปรียบเทียบรูปร่างของคาร์โตแกรมการใช้สารเคมีกำจัดแมลงในปี พ.ศ.2556 และ พ.ศ.2557 พบว่าพื้นที่ตำบลตากออก, ตากตก, หุ่นกระเซาะและตำบลทองฟ้า มีพื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงเพิ่มขึ้นและตำบลสมอโคน, แม่สลิดและตำบลเกาะตะเภา มีพื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงลดลง จากกราฟและตารางข้างต้นของการเปรียบเทียบปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย โดยการหาผลต่างในแต่ละช่วงปี พบว่าผลต่างของการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชระหว่างปี พ.ศ.2556 กับ ปี พ.ศ.2557 มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชเพิ่มขึ้น จากปี พ.ศ.2556 มีการใช้ 952 ชัน ปี พ.ศ.2557 มีการใช้ 25,925 ชัน มีค่าผลต่างเพิ่มขึ้น 24,973 ชัน และผลต่างของการใช้สารเคมีกำจัดแมลงระหว่างปี พ.ศ.2556 กับ ปี พ.ศ.2557 มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงลดลง จากปี พ.ศ.2556 มีการใช้ 1 ชัน ปี พ.ศ.2557 มีการใช้ 22 ชัน มีค่าผลต่างลดลง 21 ชัน จากการที่มีการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชและสารเคมีกำจัดแมลงเพิ่มขึ้นและลดลงนั้น เนื่องมาจาก

ความต้องการของเกษตรกรที่ต้องการใช้เพื่อเพิ่มผลผลิตในพื้นที่เกษตรกรรมแต่เกษตรกรบางส่วนก็ได้นำมาทำสารไล่แมลงและวัชพืชด้วยตนเอง ดังนั้นค่าปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชและสารเคมีกำจัดแมลง จึงมีการเพิ่มขึ้นและลดลง จากตารางการเปรียบเทียบปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2556 คิดเป็นร้อยละ/จำนวนเกษตรกรในเขตพื้นที่สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด พบว่า ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2556 เท่ากับ 952 ชี้น มีจำนวนกลุ่มเกษตรกร 30 กลุ่ม จากตารางการเปรียบเทียบปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2556 คิดเป็นร้อยละ/จำนวนเกษตรกรในเขตพื้นที่สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด พบว่ามีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2556 เท่ากับ 1 ชี้น มีจำนวนกลุ่มเกษตรกร 30 กลุ่ม จากรูปและตารางการหาค่าความละเอียดถูกต้องด้วยเทคนิคการตรวจสอบความละเอียดถูกต้องของการทำแผนที่ด้วย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเชิงตำแหน่งและความละเอียดถูกต้องด้วยรากกำลังสองสมบูรณ์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืชและปริมาณสารเคมีกำจัดแมลงปี พ.ศ.2556 ทั้ง 5 ระดับชั้นการจำแนก พบว่าพื้นที่ศึกษามีความเปลี่ยนแปลงของปริมาณการใช้สารเคมีค่อนข้างคงที่ ความบิดเบี้ยวของรูปร่างคาร์โตแกรมเมื่อทำการเปรียบเทียบกับแผนที่ฐานปรากฏว่ามีรูปร่างของการบิดเบี้ยวที่น้อย ดังนั้นค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเชิงระยะค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนเชิงระยะและค่า RMS จึงพบในปริมาณที่น้อย คาร์โตแกรมที่ได้ในครั้งนี้นี้จึงถือว่ามีความละเอียดถูกต้องที่เหมาะสม แต่รูปร่างบิดเบี้ยวน้อยและความคลาดเคลื่อนน้อยเช่นนี้ จะมีข้อดีคือแสดงความรู้ถึงการเปลี่ยนแปลงได้ค่อนข้างน้อย

#### ช่วงปี พ.ศ.2557

จากการเปรียบเทียบรูปร่างของคาร์โตแกรมการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชในปี พ.ศ.2557 และ พ.ศ.2558 พบว่า ทั้งระดับ 4 ชั้นของการจำแนกนั้น พื้นที่ตำบลตากตก, ทุ่งกระเซาะ, หนองฟ้า มีปริมาณพื้นที่เพิ่มขึ้น และพื้นที่ตำบลตากออก, สมอโค่น, แม่สลิดและตำบลเกาะตะเภา มีปริมาณพื้นที่ลดลง และการเปรียบเทียบรูปร่างของคาร์โตแกรมการใช้สารเคมีกำจัดแมลงในปี พ.ศ.2557 และ พ.ศ.2558 พบว่าพื้นที่ตำบลสมอโค่นและตำบลเกาะตะเภา มีพื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงเพิ่มขึ้นและตำบลตากออก, แม่สลิด, ตากตก, ทุ่งกระเซาะและตำบลหนองฟ้า มีพื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงลดลง จากกราฟและตารางข้างต้นของการเปรียบเทียบปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย โดยการหาผลต่างในแต่ละช่วงปี พบว่าผลต่างของการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชระหว่างปี พ.ศ.2557 กับ ปี พ.ศ.2558 มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชเพิ่มขึ้น จากปี พ.ศ.2557 มีการใช้ 25,925 ชี้น ปี พ.ศ.2558 มีการใช้ 21,699 ชี้น มีค่าผลต่างเพิ่มขึ้น 4,226 ชี้น และผลต่างของการใช้สารเคมีกำจัดแมลงระหว่างปี พ.ศ.2557 กับ ปี พ.ศ.2558 มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัด



แมลงเพิ่มขึ้น จากปี พ.ศ.2557 มีการใช้ 22 ชัน ปี พ.ศ.2558 มีการใช้ 45 ชัน มีค่าผลต่างเพิ่มขึ้น 23 ชัน จากการที่มีการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชและสารเคมีกำจัดแมลงเพิ่มขึ้นและลดลงนั้น เนื่องมาจากความต้องการของเกษตรกรที่ต้องการใช้เพื่อเพิ่มผลผลิตในพื้นที่เกษตรกรรมแต่เกษตรกรบางส่วนก็ได้หันมาทำสารไล่แมลงและวัชพืชด้วยตนเอง ดังนั้นค่าปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชและสารเคมีกำจัดแมลง จึงมีการเพิ่มขึ้นและลดลง จากตารางการเปรียบเทียบปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2557 คิดเป็นร้อยละ/จำนวนเกษตรกรในเขตพื้นที่สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด พบว่า ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2556 เท่ากับ 25,925 ชัน มีจำนวนกลุ่มเกษตรกร 30 กลุ่ม จากตารางการเปรียบเทียบปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2557 คิดเป็นร้อยละ/จำนวนเกษตรกรในเขตพื้นที่สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด พบว่ามีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2557 เท่ากับ 22 ชัน มีจำนวนกลุ่มเกษตรกร 30 กลุ่ม จากรูปและตารางการหาค่าความละเอียดถูกต้องด้วยเทคนิคการตรวจสอบความละเอียดถูกต้องของการทำแผนที่ด้วย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเชิงตำแหน่งและความละเอียดถูกต้องด้วยรากลกำลังสองสมบูรณ์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืชและปริมาณสารเคมีกำจัดแมลงปี พ.ศ.2557 ทั้ง 5 ระดับชั้นการจำแนก พบว่าพื้นที่ศึกษามีความเปลี่ยนแปลงของปริมาณการใช้สารเคมีค่อนข้างคงที่ ความบิดเบี้ยวของรูปร่างคาร์โตแกรมเมื่อทำการเปรียบเทียบกับแผนที่ฐานปรากฏว่ามีรูปร่างของการบิดเบี้ยวที่น้อย ดังนั้นค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเชิงระยะค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนเชิงระยะและค่า RMS จึงพบในปริมาณที่น้อย คาร์โตแกรมที่ได้ในครั้งนี้นี้จึงถือว่ามีคุณภาพละเอียดถูกต้องที่เหมาะสม แต่รูปร่างบิดเบี้ยวและความคลาดเคลื่อนน้อยเช่นนี้ จะมีข้อด้อยคือแสดงความรู้สึกถึงการเปลี่ยนแปลงได้ค่อนข้างน้อย

### ช่วงปี พ.ศ.2558

จากการเปรียบเทียบรูปร่างของคาร์โตแกรมการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชในปี พ.ศ.2558 และ พ.ศ.2559 พบว่า ทั้งระดับ 4 ชั้นของการจำแนกนั้น พื้นที่ตำบลสมอโคนและตำบลเกาะตะเภา มีปริมาณพื้นที่เพิ่มขึ้น และพื้นที่ตำบลตากออก, แม่สลิด, ตากตก, ทุ่งกระเซาะและตำบลทองฟ้า มีปริมาณพื้นที่ลดลง และการเปรียบเทียบรูปร่างของคาร์โตแกรมการใช้สารเคมีกำจัดแมลงในปี พ.ศ.2558 และ พ.ศ.2559 พบว่าพื้นที่ตำบลแม่สลิด, ตากตก, ทุ่งกระเซาะและตำบลทองฟ้า มีพื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงเพิ่มขึ้นและตำบลตากออก, สมอโคนและตำบลเกาะตะเภา มีพื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงลดลง จากกราฟและตารางข้างต้นของการเปรียบเทียบปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย โดยการหาผลต่างในแต่ละช่วงปี พบว่าผลต่างของการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชระหว่างปี พ.ศ.2558 กับ ปี พ.ศ.2559 มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชลดลง จากปี พ.ศ.2558

มีการใช้ 21,699 ชิ้น ปี พ.ศ.2559 มีการใช้ 18,768 ชิ้น มีค่าผลต่างลดลง 2,931 ชิ้น และผลต่างของการใช้สารเคมีกำจัดแมลงระหว่างปี พ.ศ.2558 กับ ปี พ.ศ.2559 มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงเพิ่มขึ้น จากปี พ.ศ.2558 มีการใช้ 45 ชิ้น ปี พ.ศ.2559 มีการใช้ 99 ชิ้น มีค่าผลต่างเพิ่มขึ้น 54 ชิ้น จากการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชและสารเคมีกำจัดแมลงเพิ่มขึ้นและลดลงนั้น เนื่องมาจากความต้องการของเกษตรกรที่ต้องการใช้เพื่อเพิ่มผลผลิตในพื้นที่เกษตรกรรมแต่เกษตรกรบางส่วนก็ได้หันมาทำสารไล่แมลงและวัชพืชด้วยตนเอง ดังนั้นค่าปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชและสารเคมีกำจัดแมลง จึงมีการเพิ่มขึ้นและลดลง จากตารางการเปรียบเทียบปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2558 คิดเป็นร้อยละ/จำนวนเกษตรกรในเขตพื้นที่สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด พบว่า ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2558 เท่ากับ 21,699 ชิ้น มีจำนวนกลุ่มเกษตรกร 30 กลุ่ม จากตารางการเปรียบเทียบปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2558 คิดเป็นร้อยละ/จำนวนเกษตรกรในเขตพื้นที่สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด พบว่ามีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2558 เท่ากับ 45 ชิ้น มีจำนวนกลุ่มเกษตรกร 30 กลุ่ม จากรูปและตารางการหาค่าความละเอียดถูกต้องด้วยเทคนิคการตรวจสอบความละเอียดถูกต้องของการทำแผนที่ด้วย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเชิงตำแหน่งและความละเอียดถูกต้องด้วยรากลกำลังสองสมบูรณ์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืชและปริมาณสารเคมีกำจัดแมลงปี พ.ศ.2558 ทั้ง 5 ระดับชั้นการจำแนก พบว่าพื้นที่ศึกษามีความเปลี่ยนแปลงของปริมาณการใช้สารเคมีค่อนข้างคงที่ ความบิดเบี้ยวของรูปร่างคาร์โตแกรมเมื่อทำการเปรียบเทียบกับแผนที่ฐานปรากฏว่ามีรูปร่างของการบิดเบี้ยวที่น้อย ดังนั้นค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเชิงระยะค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนเชิงระยะและค่า RMS จึงพบในปริมาณที่น้อย คาร์โตแกรมที่ได้ในครั้งนี้จึงถือว่ามีความละเอียดถูกต้องที่เหมาะสม แต่รูปร่างบิดเบี้ยวน้อยและความคลาดเคลื่อนน้อยเช่นนี้ จะมีข้อดีคือแสดงความรู้สึกถึงการเปลี่ยนแปลงได้ค่อนข้างน้อย

#### ช่วงปี พ.ศ.2559

จากการเปรียบเทียบรูปร่างของคาร์โตแกรมการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชในปี พ.ศ.2559 และ พ.ศ.2554 พบว่า ทั้งระดับ 4 ชั้นของการจำแนกนั้น พื้นที่ตำบลตากออกและตำบลเกาะตะเภา มีปริมาณพื้นที่เพิ่มขึ้น และพื้นที่ตำบลสมอโคน, แม่สลิด, ตากตก, ทุ่งกระเซาะและตำบลท้องฟ้า มีปริมาณพื้นที่ลดลงและการเปรียบเทียบรูปร่างของคาร์โตแกรมการใช้สารเคมีกำจัดแมลงในปี พ.ศ.2559 และ พ.ศ.2554 พบว่าพื้นที่ตำบลตากออกและเกาะตะเภา มีพื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงเพิ่มขึ้นและตำบลสมอโคน, แม่สลิด, ตากตก, ทุ่งกระเซาะและตำบลท้องฟ้า มีพื้นที่การใช้สารเคมีกำจัดแมลงลดลง จากกราฟและตารางข้างต้นของการเปรียบเทียบปริมาณการใช้สารเคมี

กำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย โดยการหาผลต่างในแต่ละช่วงปี พบว่าผลต่างของการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชระหว่างปี พ.ศ.2559 กับ ปี พ.ศ.2554 มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชลดลง จากปี พ.ศ.2559 มีการใช้ 18,768 ขึ้น ปี พ.ศ.2554 มีการใช้ 6,073 ขึ้น มีค่าผลต่างลดลง 12,695 ขึ้น และผลต่างของการใช้สารเคมีกำจัดแมลงระหว่างปี พ.ศ.2559 กับ ปี พ.ศ.2554 มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงเพิ่มขึ้น จากปี พ.ศ.2559 มีการใช้ 99 ขึ้น ปี พ.ศ.2554 มีการใช้ 109 ขึ้น มีค่าผลต่างเพิ่มขึ้น 10 ขึ้น จากการศึกษาที่มีการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชและสารเคมีกำจัดแมลงเพิ่มขึ้นและลดลงนั้นเนื่องมาจากความต้องการของเกษตรกรที่ต้องการใช้เพื่อเพิ่มผลผลิตในพื้นที่เกษตรกรรมแต่เกษตรกรบางส่วนก็ได้หันมาทำสารไล่แมลงและวัชพืชด้วยตนเอง ดังนั้นค่าปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชและสารเคมีกำจัดแมลง จึงมีการเพิ่มขึ้นและลดลง จากตารางการเปรียบเทียบปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2559 คิดเป็นร้อยละ/จำนวนเกษตรกรในเขตพื้นที่สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด พบว่า ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2559 เท่ากับ 18,768 ขึ้น มีจำนวนกลุ่มเกษตรกร 30 กลุ่ม จากตารางการเปรียบเทียบปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2558 คิดเป็นร้อยละ/จำนวนเกษตรกรในเขตพื้นที่สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด พบว่ามีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงโดยเฉลี่ย ปี พ.ศ.2554 เท่ากับ 109 ขึ้น มีจำนวนกลุ่มเกษตรกร 30 กลุ่ม จากรูปและตารางการหาค่าความละเอียดถูกต้องด้วยเทคนิคการตรวจสอบความละเอียดถูกต้องของการทำแผนที่ด้วย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเชิงตำแหน่งและความละเอียดถูกต้องด้วยรากกำลังสองสมบูรณ์ของปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืชและปริมาณสารเคมีกำจัดแมลงปี พ.ศ.2559 ทั้ง 5 ระดับชั้นการจำแนก พบว่าพื้นที่ศึกษาที่มีความเปลี่ยนแปลงของปริมาณการใช้สารเคมีค่อนข้างคงที่ ความบิดเบี้ยวของรูปร่างคาร์โตแกรมเมื่อทำการเปรียบเทียบกับแผนที่ฐานปรากฏว่ามีรูปร่างของการบิดเบี้ยวที่น้อย ดังนั้นค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเชิงระยะ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคลาดเคลื่อนเชิงระยะและค่า RMS จึงพบในปริมาณที่น้อย คาร์โตแกรมที่ได้ในครั้งนี้จึงถือว่ามีความละเอียดถูกต้องที่เหมาะสมแต่รูปร่างบิดเบี้ยวน้อยและความคลาดเคลื่อนน้อยเช่นนี้ จะมีข้อด้อยคือแสดงความรู้สึกถึงการเปลี่ยนแปลงได้ค่อนข้างน้อย

## 2.อภิปรายผลการวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ศึกษาในเรื่อง ความละเอียดถูกต้องที่เหมาะสมของการสร้างคาร์โตแกรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในเขตพื้นที่สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด, จังหวัดตาก, ประเทศไทย โดยได้นำข้อมูล ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช จำนวนเกษตรกรที่เป็นสมาชิกกับสหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด พื้นที่ที่ทำเกษตรกรรม โดยการนำไปจัดทำข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์



ของการสร้างคาร์โตแกรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในเขตพื้นที่สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด เพื่อจัดทำข้อมูลสารสนเทศการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในพื้นที่เกษตรกรรมและสร้างคาร์โตแกรมของปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในพื้นที่ศึกษาและวิเคราะห์โดยการเปรียบเทียบปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชโดยเฉลี่ย โดยการหาผลต่างในแต่ละช่วงปี ผลที่ได้จากการศึกษาพบว่าในปี พ.ศ.2554 -พ.ศ.2559 มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพิ่มมากขึ้นถึง 12,695 ขึ้นและมีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดแมลงที่ลดลง 10 ขึ้น ทุก ๆปี ในตำบลเกาะตะเภามีปริมาณการใช้ที่มากกว่าทุกตำบล เนื่องมาจากความต้องการในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพิ่มขึ้น แต่เกษตรกรบางส่วนได้ทำสารไล่แมลงและวัชพืชด้วยตนเอง จึงทำให้มีปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ลดลง ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับ (กิตติพงศ์ และ ปารเมศ,2557) ซึ่งมีการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าไฟฟ้า โดยเฉลี่ยในแต่ละช่วงปี ผลการวิจัยพบว่าในทุก ๆ ปี โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวรจะมีปริมาณการใช้ไฟฟ้าโดยเฉลี่ยสูงกว่าในหลาย ๆ สถานที่

### 3.ข้อบกพร่องงานวิจัย

2.1 ความละเอียดของข้อมูลปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในแต่ละปี แต่ละพื้นที่ที่ใช้ศึกษามีความละเอียดไม่มากพอ จึงไม่สามารถใช้ข้อมูลดิบของแต่ละพื้นที่ได้ จึงได้นำเสนอโดยวิธีหารหาค่าเฉลี่ย

2.2 ข้อมูลจำนวนเกษตรกรทั้ง 6 ปี ได้ทำการเลือกกลุ่มเกษตรกร 30 กลุ่มที่มีการทำการเกษตรและเป็นสมาชิกกับสหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด จึงทำให้แต่ละปีจำนวนเกษตรกรจึงมีค่าเท่ากันทุกปี

### 4.ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากข้อมูลปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชมีหลายช่วงเวลา ดังนั้นการเก็บข้อมูลการศึกษาในครั้งต่อไปเพื่อเพิ่มความถูกต้องในงานวิจัย ผู้ศึกษาขอแนะแนวทางไว้ดังนี้

3.1 ควรเก็บข้อมูลตัวอย่างให้มากขึ้นเพื่อความน่าเชื่อถือของงานวิจัย

3.2 ควรเก็บข้อมูลช่วงเวลาให้มากขึ้น เพราะจะทำให้ข้อมูลมีความถูกต้องมากขึ้น

3.3 ควรใช้ข้อมูลดิบที่ไม่ได้ทำการหาค่าเฉลี่ยมาใช้ในการศึกษา เพื่อการบิดเบี้ยวของพื้นที่ที่จะเห็นได้ชัดเจนกว่า

3.4 ควรใช้พื้นที่ศึกษาขนาดใหญ่ เช่น ระดับจังหวัด ระดับประเทศ เป็นต้น

3.5 ในการศึกษาครั้งต่อไป ควรศึกษาการเปรียบเทียบคาร์โตแกรมแบบวิธีอื่นๆ ด้วย เช่น คาร์โตแกรมแบบไม่ต่อเนื่องกัน (NON-CARTOGRAMS) คาร์โตแกรมแบบติดกัน (CONTIGUOUS CARTOGRAM) และ คาร์โตแกรมแบบดอร์ลิง (DORLING CARTOGRAM)



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



บรรณานุกรม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

### บรรณานุกรม

กิตติพงษ์ ดวงน้อย และ ปารเมศ พันธุ์หิิง. (2557). **ความละเอียดถูกต้องและภาวะสมภาพของคาร์โตแกรม ปริมาณการใช้ไฟฟ้าในมหาวิทยาลัยนเรศวร**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร.(2560).**ปริมาณและมูลค่าการนำเข้าวัตถุดิบอัตรายทางการเกษตร ปี 2554 -2560** . [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.oae.go.th/economicdata/pesticides.html> .(วันที่สืบค้น : 4 กุมภาพันธ์ 2561).

สำนักงานจังหวัดตาก.(2558). **ข้อมูลทั่วไปอำเภอบ้านตาก**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : [http://123.242.165.136/?module=district&pages=data\\_amphur&amphur\\_code=02&data\\_type=02](http://123.242.165.136/?module=district&pages=data_amphur&amphur_code=02&data_type=02). (วันที่สืบค้น : 4 กุมภาพันธ์ 2561).

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ.(2552). **ไทยนำเข้าสารพิษเกษตรอันดับ 5 ของโลก**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://goo.gl/opcjNbl> .(วันที่สืบค้น : 4 กุมภาพันธ์ 2561).

สหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด.(2548).ประวัติความเป็นมาสหกรณ์การเกษตรบ้านตาก จำกัด. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.coopthai.com/bantakcoop/history.html>. (วันที่สืบค้น : 4 กุมภาพันธ์ 2561).

Derryn A. Lovett, Alan J. Poots, Jake T.C. Clements, Stuart A. Green, Edgar

Samarasundera , Derek Bell . (2014). Using geographical information systems and cartograms as a health service quality improvement tool. Spatial and Spatio-temporal Epidemiology doi.org/10.1016/j.sste.2014.05.004:67-74

Donald H. House and Christopher J. Kocmoud. (2014) . Continuous cartogram construction. Retrieved April 6,2018, From ResearchGate web site :

[https://www.researchgate.net/publication/3788051\\_Continuous\\_cartogram\\_const\\_ruction](https://www.researchgate.net/publication/3788051_Continuous_cartogram_const_ruction)

Mădălina - Cristina Marian.(2014). FORECAST THE SOIL EROSION THROUGH THE CARTOGRAMS. Current Trends in Natural Sciences(pp.27-30), Romania : University of Pitesti

Wei Wu, Junqiao Guo, Peng Guan, Yingwei Sun, Baosen Zhou.(2011). Clusters of spatial, temporal, and space-time distribution of hemorrhagic fever with renal syndrome in Liaoning Province, NortheasternChina. BMC Infectious Diseases doi.org/10.1186/1471-2334-11-229i



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved





ประวัติผู้วิจัย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-ชื่อสกุล จิรัชญา จิวปัญญา  
 วัน เดือน ปีเกิด 2 กรกฎาคม 2539  
 ที่อยู่ปัจจุบัน 82 หมู่ 5 ตำบล เกาะตะเภา อำเภอ บ้านตาก  
 จังหวัด ตาก 63120



## ประวัติการศึกษา

พ.ศ.2558-ปัจจุบัน วท.บ. (ภูมิศาสตร์) มหาวิทยาลัยนเรศวร เกรดเฉลี่ย 2.79  
 พ.ศ.2553-2557 ระดับมัธยมศึกษา (วิทย์-คณิต) โรงเรียนผดุงปัญญา ตำบล  
 ไม้งาม อำเภอมืองตาก จังหวัดตาก 63000 เกรดเฉลี่ย 2.95  
 พ.ศ.2547-2553 ระดับประถมศึกษา โรงเรียนชูวิธาราษฎร์ ตำบลเกาะตะเภา  
 อำเภอบ้านตาก จังหวัดตาก 63120 เกรดเฉลี่ย 3.50

## กิจกรรมที่เข้าร่วม

- 1) เข้าร่วมอบรมในรายวิชาไฟโตแกรมเมตรี (104331) ของ ดร.นัฐพล มหาวิค ภาค  
 การศึกษาที่1 ปีการศึกษา 2559 ระหว่างวันที่ 29-30 ตุลาคม 2559 ณ คณะ  
 เกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร
- 2) เข้าร่วมอบรมเชิงปฏิบัติในหัวข้อ "การจัดทาระบบแผนที่ออนไลน์ ด้วยซอฟต์แวร์รหัสเปิด"  
 วันที่ 16-17 กันยายน 2560 ที่ มหาวิทยาลัยนเรศวร
- 3) เข้าร่วมอบรมเชิงปฏิบัติในหัวข้อ "การใช้ Google earth engine" Listening  
 Comprehension-Media (หลักสูตรระยะสั้น) วันที่ 19 ตุลาคม 2560 ที่คณะ  
 วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
- 4) เป็นคนคณะผู้จัดกิจกรรม "ค่ายสานสัมพันธ์ภูมิศาสตร์" ระหว่างวันที่ 24-26 กุมภาพันธ์  
 2561 ณ อุทยานภูหินร่องกล้า จังหวัดพิษณุโลก

- 5) เป็นผู้ช่วยวิทยากรอบรมโครงการค่ายวิชาการนักภูมิศาสตร์น้อย(Little Geographer Camp) ระหว่างวันที่ 4-5 สิงหาคม 2561 ณ โรงเรียนหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์
- 6) เข้าร่วมพิธีไหว้ครูและสวมมงกุฎประจำปีการศึกษา 2561 วันที่ 13 กันยายน 2561 ณ อาคารขวัญเมือง

### ผลงานตีพิมพ์

Jiratchaya Jewpanya, Anujit Vansarochana, Ratchada Pantong, Chonthicha Kammani, Thidarat Sunthonthip.(2018). Appropriate Accuracy of Cartogram Invention for Pesticide Using Area in Bantak Agriculture Cooperative Section, Tak, Thailand. *“International Conference on GeoInformatics for Spatial-Infrastructure Development in Earth & Allied Sciences “*, On 22-25 November,2018 at Can Tho University, Vietnam.



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved