การวิเคราะห์ตัวชี้วัดภัยแล้งเชิงเกษตรที่เหมาะสมในประเทศไทย กรณีศึกษาลุ่มน้ำมูลตอนบน

โดย

นายวีรวัฒน์ พิลากุล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิศวกรรมแหล่งน้ำและสิ่งแวดล้อม ภาควิศวกรรมโยธา
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
พ.ศ.2552

การวิเคราะห์ตัวชี้วัดภัยแล้งเชิงเกษตรที่เหมาะสมในประเทศไทย กรณีศึกษาลุ่มน้ำมูลตอนบน

โดย

นายวีรวัฒน์ พิลากุล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิศวกรรมแหล่งน้ำและสิ่งแวดล้อม ภาควิศวกรรมโยธา
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
พ.ศ.2552

INVESTIGATION OF AN APPROPRIATE AGRICULTURAL DROUGHT INDICATOR IN THAILAND

Case Study: Upper Mun River Basin

By

Mr.WEERAWAT PILAKUL

A Thesis submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering
Department of Civil Engineering
Faculty of Engineering
Thammasat University
2009

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

วิทยานิพนธ์

ของ

นายวีรวัฒน์ พิลากุล

เรื่อง

การวิเคราะห์ตัวชี้วัดภัยแล้งเชิงเกษตรที่เหมาะสมในประเทศไทยกรณีศึกษา ลุ่มน้ำมูลตอนบน

ได้รับการตรวจสอบและอนุมัติ ให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

เมื่อ วันที่ 29 พฤษภาคม พ.ศ. 2552

ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ _____
(รองศาสตราจารย์ ดร.ศรินทร์ทิพย์ แทนธานี)

กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ _____
(รองศาสตราจารย์ ดร.อุรุยา วีสกุล)

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ _____
(อ.ดร.วรุณศักดิ์ เลี่ยมแหลม)

คณบดี _____
(รองศาสตราจารย์ ดร.อุรุยา วีสกุล)

บทคัดย่อ

ภัยแล้งก่อให้เกิดความเสียหายต่อพื้นที่เกษตรกรรมเป็นประจำทุกปี เฉลี่ยประมาณ 3ล้านไร่ จากผลการศึกษาที่ผ่านมาชี้ให้เห็นว่าการทำนายแล้งยังไม่สามารถทำได้อย่างแม่นยำ ในการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิเคราะห์หาตัวชี้วัดภัยแล้งเชิงเกษตรที่สามารถใช้ในการชี้วัดภัยแล้งได้อย่างถูกต้อง โดยใช้พื้นที่ลุ่มน้ำมูลตอนบนเป็นกรณีศึกษา เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่ประสบปัญหาภัยแล้งแทบทุกปี พื้นที่ลุ่มน้ำมูลตอนบนมีพื้นที่รับน้ำ 8,736 ตารางกิโลเมตร โดยเป็นพื้นที่เกษตรกรรม ร้อยละ 70 ของพื้นที่ทั้งหมด โดยคิดเป็นพื้นที่ปลูกข้าวร้อยละ 42 และพื้นที่ปลูกพืชไร่ ร้อยละ 48 ซึ่ง ร้อยละ 76 ของพื้นที่ปลูกข้าว และ ร้อยละ 98 ของพื้นที่ปลูกพืชไร่อยู่นอกเขตชลประทาน โดยสมมติฐานที่ว่าปริมาณฝนที่ไม่เพียงพอเป็นสาเหตุหลักของการเกิดภัยแล้งเชิงเกษตร ดังนั้นปริมาณฝนจึงเป็นตัวแปรหลักที่ใช้ในการวิเคราะห์หาตัวชี้วัดภัยแล้งเชิงเกษตรที่เหมาะสม โดยแบ่งออกเป็นฝนในช่วงฤดูแล้ง (มกราคมถึงเมษายน) และฝนช่วงฤดูฝน (พฤษภาคมถึงตุลาคม) โดยใช้ข้อมูลปริมาณฝนรายเดือน จากสถานีวัดน้ำฝน 27 แห่ง ตั้งแต่ปีพ.ศ.2519 ถึง ปีพ.ศ.2548 ดัชนีชี้วัดภัยแล้งที่นำมาทดสอบในการศึกษานี้คือ ดัชนีชี้วัดแบบเฉลี่ย (Average) แบบDecile Range และแบบGeneralized Monsoon Index (GMI) จากการเปรียบเทียบผลการคำนวณที่ได้จากการใช้ปริมาณน้ำฝนในฤดูแล้ง ฤดูฝน โดยการใช้ดัชนีทั้ง 3 แบบเพื่อหาพื้นที่ที่ได้รับภัยแล้งกับข้อมูลพื้นที่ภัยแล้งที่รวบรวมได้จากสำนักงานเกษตรจังหวัดนครราชสีมาและกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย โดยการใช้ข้อมูลภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงในปี พ.ศ.2544 พ.ศ.2546 พ.ศ.2547 และพ.ศ.2548 พบว่าดัชนีชี้วัดภัยแล้งแบบ Decile Range ให้ผลการคำนวณหาพื้นที่ภัยแล้งได้ถูกต้องกว่าวิธีอื่นๆในทุกกรณี นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณฝนในช่วงฤดูแล้งยังสามารถใช้บ่งบอกภัยแล้งที่จะเกิดขึ้นก่อนการปลูกข้าวได้ดีกว่าปริมาณฝนช่วงฤดูฝน ซึ่งเป็นช่วงเวลาในระหว่างการปลูกข้าว โดยมีความถูกต้องเชิงพื้นที่เฉลี่ยประมาณร้อยละ 83 สำหรับพื้นที่ปลูกข้าวนอกเขตชลประทาน ดังนั้นจึงเป็นประโยชน์สำหรับใช้ในการทำนายภัยแล้งที่จะเกิดขึ้นกับการปลูกข้าวในพื้นที่ได้เป็นอย่างดี และยังพบว่าการบริหารจัดการน้ำที่ดีในเขตชลประทานส่งผลให้ความเสียหายในพื้นที่ชลประทานลดลง จึงทำให้ดัชนีดังกล่าวทำนายภัยแล้งได้ถูกต้องเพียงร้อยละ 76 อย่างไรก็ดีในการวิเคราะห์หาดัชนีภัยแล้งที่เกิดขึ้นกับพืชไร่พบว่า ปริมาณน้ำฝนรายฤดูกาลไม่ใช่ตัวแปรหลักเพียงตัวแปรเดียวที่ทำให้เกิดภัยแล้งกับพืชไร่ เนื่องจากผลการใช้ดัชนีชี้วัดแบบ Decile range ในการคำนวณหาพื้นที่ภัยแล้งในพื้นที่นอกเขตชลประทาน ชี้ให้เห็นว่ามีความถูกต้องเพียงร้อยละ 63 จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาเพื่อหาตัวแปรอื่นๆ ที่สามารถนำมาใช้ในการทำนายภัยแล้งที่จะเกิดขึ้นกับการปลูกพืชไร่นอกเขตชลประทานได้ในลำดับต่อไป

Abstract

An average agricultural area, damaged by drought is approximately 480,000 hectare per year. Various researches were conducted to understand occurrence of this phenomena. So far results of studies in Thailand reveal that none of indicators is able to predict agricultural drought correctly. This study aims to investigate an appropriate agricultural drought indicator which is able to be used for calculation of drought damage area correctly. The upper Mun river basin was selected as study area because drought occurs in this area almost every year. Its drainage area is about 873,600 hectare whose 70% is agricultural area, being composed of paddy field 42% and upland crop 48%. About 76% of paddy cultivation and around 98% of upland crop cultivation are outside irrigation area, requiring rainfall for cultivation. It was assumed that insufficient amount of rainfall was a main cause of agricultural drought in the area. Amount of rainfall in dry season (January to April) and amount of rainfall in rainy season (May to October) were used to indicate drought. Monthly rainfall data from 27 stations during 1976 to 2005 were collected and calculated by using 3 methods namely, average indicator, decile range indicator and Generalized Monsoon Index (GMI). Comparison between agricultural damage area computed from these 3 indicators with actual agricultural damage area obtained from Department of Agricultural and Department of Disaster Prevention and Mitigation in year 2001, 2003, 2004 and2005 reveals that decile range method is more appropriate indicator than the others. Besides, it is found that rainfall in dry season is able to predict drought for paddy cultivation, which is normally cultivated from May to October, with accuracy of about 83% for paddy cultivation outside irrigation area. Moreover, water management in irrigation area can alleviate drought damage resulting in less accuracy of drought forecast in irrigation zone (with accuracy of about 76 %). Nevertheless, it is found that rainfall is not only main variable indicating drought for upland crop cultivation. Comparison between drought damage area computed by decile range method using rainfall in rainy season and actual drought damage area for upland crop outside irrigation zone reveals that on average only 63% of area is correctly computed. It is therefore necessary for further study to investigate other factors such as number of rainy days, duration of no rain days, which are able to forecast drought more accurately for upland crop cultivation.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้เสร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาจากบุคคลหลายท่าน ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร.อุรุยา วีสกุล และอาจารย์ทุกท่านที่ให้ความรู้ และคำแนะนำในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ และขอขอบคุณสำนักงานเกษตรจังหวัดนครราชสีมา และสำนักงาน ป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยจังหวัดนครราชสีมา ที่ให้ความอนุเคราะห์เรื่องข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ข้าพเจ้าขอขอบคุณเพื่อนๆ และรุ่นน้อง รวมถึงเจ้าหน้าที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือมาโดยตลอดจนทำ วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้โดยสมบูรณ์

วีรวัฒน์ พิลากุล
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
พ.ศ.2552

สารบัญ

สารบัญ (ต่อ)

สารบัญ (ต่อ)

สารบัญตาราง

สารบัญภาพประกอบ

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

ภัยแล้งเป็นภัยธรรมชาติที่ก่อให้เกิดความเสียหายรุนแรงและเป็นบริเวณกว้าง ประเทศไทยถือเป็นประเทศเกษตรกรรม ประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทางการเกษตรเป็นหลัก นอกจากจะเพื่อการบริโภคภายในแล้ว ยังส่งพืชผลทางการเกษตรเหล่านี้ออกสู่ต่างประเทศเป็นสินค้าส่งออกหลักของไทย ในช่วงระยะเวลา 8ปีที่ผ่านมาผลผลิตทางการเกษตรระหว่างปี พ.ศ.2541-2548 เป็นปริมาณ 116 ล้านตัน และมีมูลค่าการส่งออกประมาณ 248,476 ล้านบาท สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2548) แต่ประเทศไทยได้ประสบปัญหาภัยแล้งเป็นประจำแทบทุกปี อีกทั้งยังไม่สามารถทำนายการเกิดภัยแล้งล่วงหน้าได้ ก่อให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิตทางการเกษตร อีกทั้งส่งผลถึงสภาพเศรษฐกิจอีกด้วย จากข้อมูลของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กระทรวงมหาดไทย ปีพ.ศ.2549 พบว่าปัญหาภัยแล้งได้สร้างความเสียหายอย่างมาก ตั้งแต่ ปีพ.ศ.2532-2549 มีมูลค่าความเสียหายจากภัยแล้งรวม 4,665,072,086 บาท พื้นที่การเกษตรเสียหายรวม 48,252,995 ไร่ สำหรับลุ่มน้ำมูลบนที่มีพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังมากที่สุดในประเทศ พบว่ามีพื้นที่การเกษตรเสียหาย รวม 1,798,178ไร่ (มีรายงานเฉพาะปีพ.ศ.2544 และ พ.ศ.2546-2548) เมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่การเกษตรที่เสียหายทั้งประเทศพบว่าพื้นที่เกษตรกรรมของลุ่มน้ำมูลบนที่ประสบภัยแล้ง ในปีพ.ศ.2544 และ พ.ศ.2546-2548 คิดเป็น 23%, 64%, 67% และ 1% ของพื้นที่เกษตรกรรมที่เสียหายทั้งประเทศ ดังนั้นหากเราสามารถทำนายภัยแล้งและทำการป้องกันภัยแล้งที่จะเกิดขึ้น หรือสามารถบรรเทาความเสียหายเนื่องจากภัยแล้งได้ ก็จะส่งผลดีทั้งทางเกษตรกรรม และทางด้านเศรษฐกิจด้วย

ความแห้งแล้งนั้นยังไม่มีนิยามที่แน่นอน เนื่องจากมีหลายกลุ่มบุคคลที่ศึกษา และก็ได้ให้ความหมายที่เหมือนและแตกต่างกันออกไป ความแห้งแล้งมักหมายถึง การขาดน้ำอย่างรุนแรง (Severe Water Shortage) ความแห้งแล้งเกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ของความต้องการและการสนองต่อความต้องการ (Demand and Supply)น้ำ ดังนั้นนิยามของความแห้งแล้งที่เหมาะสมในกรณีทั่วไป คือ การขาดน้ำเพื่อใช้ในกิจกรรมต่างๆ เช่น การอุปโภคบริโภค การเกษตรกรรม การอุตสาหกรรม การผลิตกระแสไฟฟ้า เป็นต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงฤดูแล้ง

ภัยแล้งเป็นปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ โดยทั่วไปแล้ว ภัยแล้งมักเกิดจากการที่ปริมาณน้ำฝนไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้น้ำ สาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดภัยแล้งในประเทศไทย คือ ฝนแล้ง และฝนทิ้งช่วง ฝนแล้ง คือ ช่วงที่ปริมาณฝนตกน้อยกว่าปกติ หรือไม่ตกต้องตามฤดูกาล ส่วน ฝนทิ้งช่วง คือ ช่วงที่มีปริมาณฝนตกไม่ถึงวันละ 1 มิลลิเมตร ติดต่อกันเกิน 15 วัน ในช่วงฤดูฝน สำหรับสาเหตุอื่นๆ ที่ทำให้เกิดภัยแล้ง คือ การกระจายตัวของฝนไม่ทั่วถึง พื้นที่ไม่มีแหล่งเก็บกักน้ำอย่างเพียงพอ ความสามารถในการอุ้มน้ำของดินต่ำ การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ทั้งในด้านเกษตรกรรม อุตสาหกรรม การขยายตัวของชุมชน เป็นต้น

เนื่องจากภัยแล้งเป็นภัยธรรมชาติที่ไม่สามารถสังเกตหรือประเมินเป็นระดับค่าเชิงตัวเลขได้ จึงทำให้การตรวจวัดหรือการศึกษาสภาวะด้านภัยแล้งไม่สามารถใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ใดทำการตรวจวัดได้โดยตรง จึงต้องหาวิธีทางอ้อมในการวัดค่าความแห้งแล้งในรูปแบบอื่นและเป็นที่น่าเชื่อถือได้ โดยการใช้ดัชนีชี้วัดความแห้งแล้ง สำหรับดัชนีที่ใช้ในการชี้วัดภัยแล้ง มีด้วยกันหลายดัชนี เช่น วิธี Decile Range, วิธี Palmer drought severity index (PDSI), Generalized Monsoon Index (GMI), Standard precipitation index (SPI) เป็นต้น ซึ่งในประเทศไทยได้มีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับดัชนีชี้วัดภัยแล้ง เช่น การวิเคราะห์การกระจายและแนวโน้มของฝนแล้งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยใช้ข้อมูลปริมาณฝนรายวัน และจำนวนวันที่ฝนตก ในการวิเคราะห์หาทฤษฎีการแจกแจงความถี่ที่เหมาะสมและนำมาประกอบการวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดภัยแล้งด้วยวิธี SPI การุณย์ (2538) การประเมินความแห้งแล้งด้วยดัชนีความแห้งแล้งในลุ่มน้ำแม่กลองร่วมกับการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยใช้ค่าเฉลี่ยของข้อมูลปริมาณน้ำฝน ข้อมูลจำนวนวันที่ฝนตก และจำนวนวันฝนทิ้งช่วง พบว่าดัชนีความแห้งแล้งที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ความแห้งแล้งฝนรายปีคือ Decile Range ดัชนีความแห้งแล้งรายเดือนที่เหมาะสมคือ Generalized Monsoon Index (GMI) และ Aridity Index สำหรับฝนรายปีและจำนวนวันฝนตก อภิรักษ์ (2544) เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการศึกษาวิจัยดัชนีชี้วัดภัยแล้งร่วมกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System, GIS) มาใช้ในการวิเคราะห์และแสดงผล ซึ่งระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นระบบฐานข้อมูลภูมิศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ มุ่งนำเสนอข้อมูลในรูปแบบแผนที่ที่เชื่อมต่อตารางข้อมูลเชิงพื้นที่กับข้อมูลเชิงบรรยายมาวิเคราะห์ร่วมกัน จึงสามารถนำมาใช้สร้างแผนที่การกระจายเชิงพื้นที่ของตัวแปรที่สนใจซ้อนทับบนภูมิประเทศ เพื่อช่วยให้สามารถวิเคราะห์และตัดสินในปฏิบัติการใดๆ ได้อย่างรวดเร็วทันต่อเหตุการณ์ เช่น ศูนย์คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (2543) ได้จัดทำระบบสารสนเทศพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และข้อมูลจากดาวเทียม

สำรวจทรัพยากร โดยการวิเคราะห์แบบซ้อนทับ (Overlay analysis) จากการซ้อนทับพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งทั้ง 3 ลักษณะ คือ พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งเชิงอุตุนิยมวิทยา โดยการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายปี ด้วยวิธี Decile พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งเชิงอุทกวิทยา โดยการใช้ข้อมูลแหล่งน้ำผิวดิน ข้อมูลขอบเขตชลประทาน พิจารณาความเสี่ยงเป็นระยะทาง (Buffer) ที่ห่างจากแหล่งน้ำ และน้ำไปซ้อนทับกับแผนที่ ซึ่งได้จากการใช้ข้อมูลความหนาแน่นของลำน้ำ กับแหล่งน้ำใต้ดิน และพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งเชิงกายภาพ วิเคราะห์โดยการซ้อนทับระหว่างภูมิสัณฐาน กับสภาพการระบายน้ำของดินร่วมกับสภาพการใช้ที่ดินวิเคราะห์ซ้อนทับระหว่างภูมิสัณฐาน กับสภาพการระบายน้ำของดินร่วมกับสภาพการใช้ที่ดิน เป็นต้น จากข้อความข้างต้นจะเห็นได้ว่าภัยแล้งเป็นภัยธรรมชาติที่ส่งผลกระทบต่อมนุษย์โดยตรง แม้ว่าในประเทศไทยได้มีการศึกษาดัชนีชี้วัดภัยแล้งในหลายรูปแบบต่างๆ กัน แต่จากผลการศึกษาที่ผ่านมายังไม่สามารถทำนายภัยแล้งที่จะเกิดขึ้นได้อย่างแม่นยำ ดังนั้นในการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิเคราะห์หาตัวชี้วัดภัยแล้งเชิงเกษตรที่สามารถใช้ในการชี้วัดภัยแล้งได้อย่างถูกต้อง ซึ่งใช้พื้นที่ลุ่มน้ำมูลตอนบนเป็นกรณีศึกษา เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่ประสบภัยแล้งแทบทุกปี อีกทั้งจากการรวบรวมผลการศึกษาภายในประเทศ พบว่าพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งมากนั้นอยู่บริเวณทิศตะวันตกของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งได้แก่พื้นที่ส่วนใหญ่ในจังหวัดนครราชสีมา และชัยภูมิ และพื้นที่บางส่วนของจังหวัดขอนแก่น

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิเคราะห์หาตัวชี้วัดภัยแล้งเชิงเกษตรที่สามารถใช้ในการชี้วัดภัยแล้งได้อย่างถูกต้องด้วยการเปรียบเทียบความถูกต้องในเชิงพื้นที่ของผลการคำนวณค่าดัชนีชี้วัดภัยแล้งแบบต่างๆ โดยใช้ข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยา ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน, จำนวนวันฝนตก, อัตราการระเหย, ความชื้นสัมพัทธ์ และอุณหภูมิ เป็นตัวแปรในการคำนวณ กับข้อมูลรายงานภัยแล้ง จากกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และสำนักงานเกษตรจังหวัดนครราชสีมาที่เก็บข้อเท็จจริงของการเกิดภัยแล้งในพื้นที่ศึกษา

ขอบเขตการศึกษา

(1) การศึกษาวิเคราะห์หาตัวชี้วัดภัยแล้งเชิงเกษตรใช้พื้นที่ลุ่มน้ำมูลตอนบนเป็นกรณีศึกษา เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่ประสบภัยแล้งแทบทุกปี โดยมีข้อมูลภัยแล้งที่สามารถรวบรวมได้และมีความละเอียดถึงระดับอำเภอ และแยกประเภทความเสียหายออกเป็น 2 ชนิดคือ ข้าว และ

พืชไร่ เป็นข้อเท็จจริงภาคสนามในการเปรียบเทียบความถูกต้องเชิงพื้นที่กับผลการคำนวณจากดัชนีชี้วัดภัยแล้งแบบต่างๆ

(2) การเปรียบเทียบวิเคราะห์ภัยแล้งนี้ จะวิเคราะห์ข้อมูลจำนวน 4 ปี คือ ปีพ.ศ.2544, พ.ศ.2546, พ.ศ.2547 และพ.ศ.2548 นำมาเปรียบเทียบกับข้อมูลภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงที่สามารถรวบรวมได้จากสำนักงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และสำนักงานเกษตรจังหวัดนครราชสีมา และในการพิจารณาช่วงข้อมูลจะแบ่งเป็น 3 ช่วงคือ ข้อมูลรายปี, ข้อมูลรายฤดูฝน (เดือนพฤษภาคม ถึง ตุลาคม) และข้อมูลรายฤดูแล้ง (เดือนมกราคม ถึง เมษายน) เพื่อให้สอดคล้องกับปฏิทินการเพาะปลูกพืชในลุ่มน้ำ

(3) ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษานี้ คือ ปริมาณน้ำฝนรายเดือน และข้อมูลจำนวนวันฝนตก ในช่วงปี พ.ศ.2519 ถึง พ.ศ.2548 จากสถานีวัดน้ำฝน 27 แห่ง ที่ตั้งอยู่บริเวณลุ่มน้ำมูลตอนบนและบริเวณใกล้เคียง

(4) ตัวแปรทางอุตุนิยมวิทยาอื่นๆที่จะทำการวิเคราะห์ ได้แก่ อัตราการระเหย, ความชื้นสัมพัทธ์ และอุณหภูมิ ในช่วงปี พ.ศ.2519 ถึง พ.ศ.2548 จากสถานีตรวจวัดอากาศ 7 แห่งที่ตั้งอยู่บริเวณลุ่มน้ำมูลตอนบนและบริเวณใกล้เคียง

(5) ดัชนีชี้วัดภัยแล้งที่ใช้ในการศึกษานี้ ได้แก่ วิธี Average, วิธี Decile Range และวิธี Generalized Monsoon Index (GMI) สำหรับตัวแปรปริมาณน้ำฝน ส่วนตัวแปรทางอุตุนิยมวิทยาอื่นๆ คำนวณด้วยวิธี Decile Range

(6) ผลการคำนวณดัชนีชี้วัดภัยแล้ง จะนำมาเปรียบเทียบความถูกต้องในเชิงพื้นที่กับรายงานภัยแล้ง จากกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย ที่เก็บข้อเท็จจริงของการเกิดภัยแล้งในอดีตที่ผ่านมา

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้ตัวชี้วัดภัยแล้งเชิงเกษตรที่สามารถใช้ในการชี้วัดภัยแล้งของพืชแต่ละชนิดได้อย่างถูกต้อง ทำให้สามารถทำนายการเกิดภัยแล้งได้อย่างแม่นยำ

บทที่ 2

พื้นที่ศึกษา

ลักษณะพื้นที่ศึกษา

ลุ่มน้ำมูลตอนบนตั้งอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย มีพื้นที่ประมาณ 8,736 ตร.กม.ประกอบด้วยลุ่มน้ำย่อย 3 ลุ่มน้ำคือ ลุ่มน้ำลำตะคอง ลุ่มน้ำลำพระเพลิง และลุ่มน้ำมูลบน-ลำแชะ ครอบคลุมพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา รายละเอียดดังแสดงในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2.1
รายละเอียดลุ่มน้ำย่อย

ที่	ลุ่มน้ำย่อย	ลุ่มน้ำหลัก	พื้นที่รับน้ำ (ตร.กม.)	อำเภอในเขตลุ่มน้ำ
1	ลำน้ำมูลตอนบน	มูล	2,521.00	ครบุรี,โชคชัย, เมือง, เฉลิมพระเกียรติ
2	ลำพระเพลิง	มูล	2,310.00	ปากช่อง,วังน้ำเขียว, ปักธงชัย,โชคชัย
3	ลำตะคอง	มูล	3,905.00	ปากช่อง, สีคิ้ว, สูงเนิน, ขามทะเลสอ, เมือง

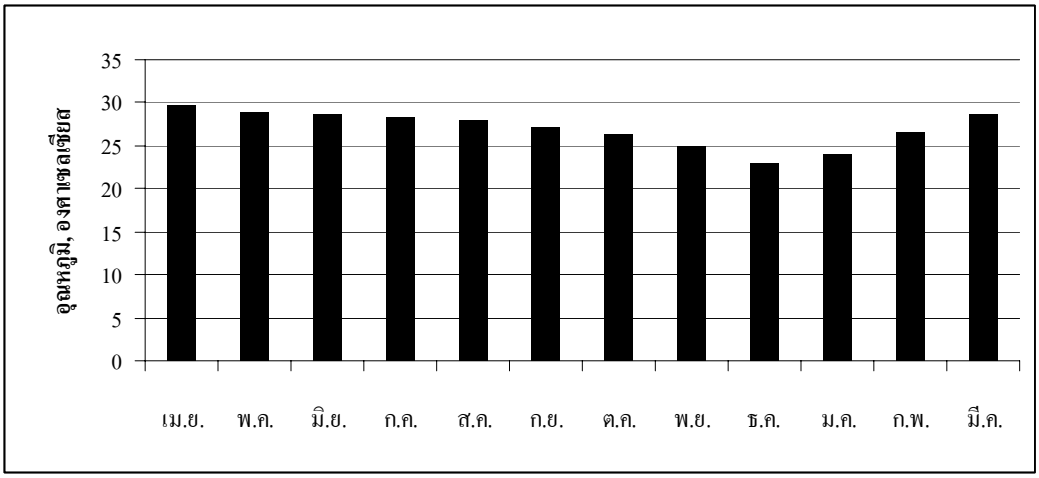
สภาพทางอุตุนิยมวิทยา

จากรายงานสถิติภูมิอากาศของประเทศไทยรอบ 30 ปีล่าสุด (พ.ศ.2514 - 2543) ของสถานีตรวจอากาศนครราชสีมา ตำแหน่งสถานีตรวจอากาศดังแสดงใน**ภาพที่**2.6 ของกรมอุตุนิยมวิทยา สามารถสรุปสภาพทางอุตุนิยมวิทยาได้ดังต่อไปนี้

1. **อุณหภูมิ** เฉลี่ยรายปีจังหวัดนครราชสีมาเท่ากับ 27.0 องศาเซลเซียส โดยมีอุณหภูมิสูงสุดและอุณหภูมิต่ำสุดรายปีเท่ากับ 42.7 องศาเซลเซียส และ 6.2 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ซึ่งมีอุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือนสูงที่สุดในเดือนเมษายน (29.7 องศาเซลเซียส) และมีอุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือนต่ำที่สุดในเดือนธันวาคม (23.1 องศาเซลเซียส) ดัง**ภาพที่** 2.1

ภาพที่ 2.1

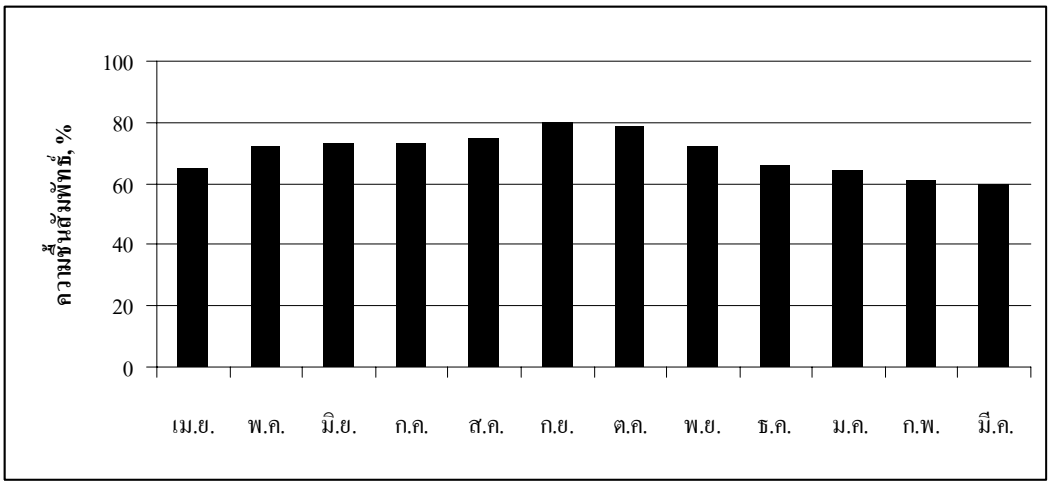
อุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือน (ช่วงปีพ.ศ.2514 - 2543) ของจังหวัดนครราชสีมา



2. **ความชื้นสัมพัทธ์** เฉลี่ยรายปีเท่ากับ 70 % โดยมีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยสูงสุดและความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยต่ำสุดรายปีเท่ากับ 87 % และ 49 % ตามลำดับ ซึ่งสามารถสรุปข้อมูล ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายเดือนได้ดัง**ภาพที่** 2.2

ภาพที่ 2.2

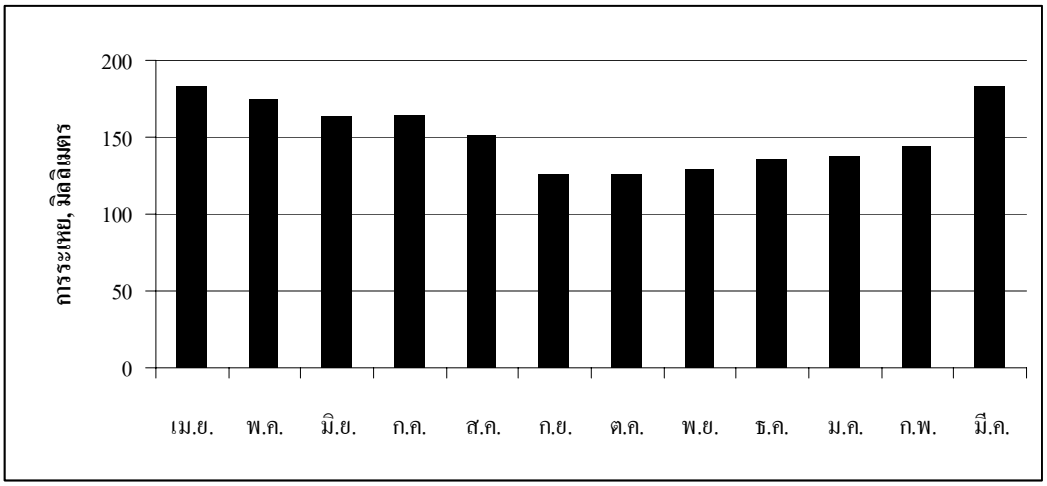
ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายเดือน (ช่วงปีพ.ศ.2514 - 2543) ของจังหวัดนครราชสีมา



3. **การระเหย** เฉลี่ยรายปีเท่ากับ 1817.2 มิลลิเมตร และสามารถสรุปข้อมูล การระเหยเฉลี่ยรายเดือนได้ดัง**ภาพที่** 2.3

ภาพที่ 2.3

การระเหยเฉลี่ยรายเดือน (ช่วงปีพ.ศ.2514 - 2543) ของจังหวัดนครราชสีมา

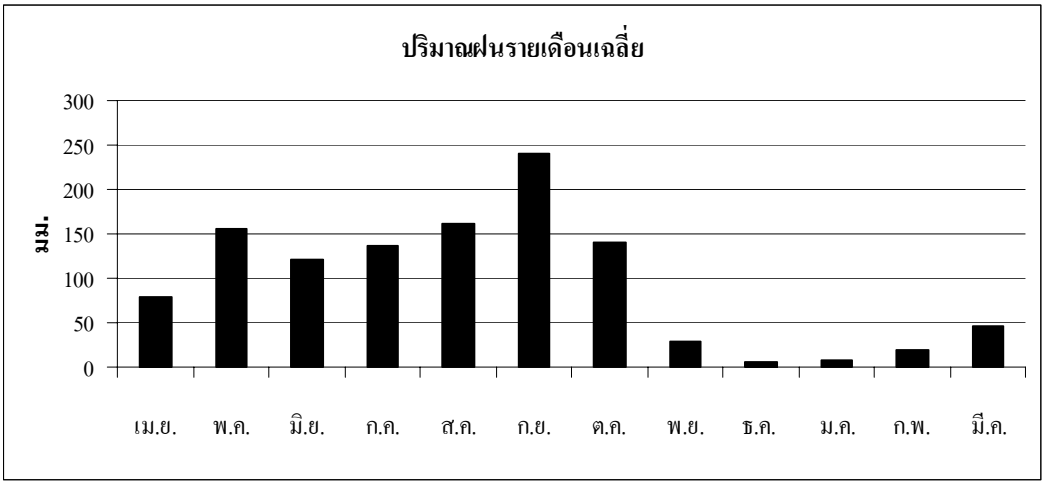


4. **ปริมาณน้ำฝน** ศึกษาจากข้อมูลสถานีวัดน้ำฝนจากกรมชลประทาน ที่ตั้งอยู่ในลุ่มน้ำมูลบนและใกล้เคียง จำนวน 27 สถานี แสดงได้ดัง **ภาพที่** 2.5 โดยใช้ข้อมูลสถิติในช่วงปีพ.ศ.2518-2548 พบว่าปริมาณฝนเฉลี่ยรายปีมีค่าเท่ากับ 1,140.6 ม.ม. ปริมาณฝนเฉลี่ยรายฤดูกาลมีค่าเท่ากับ 954.0 มม. คิดเป็นร้อยละ 84 ของปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี รายละเอียดดังแสดงใน**ตารางที่** 2.2 ซึ่งสามารถสรุปข้อมูล ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนได้ดัง **ภาพที่** 2.4

การกระจายของปริมาณฝนรายปีเฉลี่ยและรายฤดูกาลเฉลี่ย ดังแสดงใน**ภาพที่** 2.7 **และ**2.8 ซึ่งจะเห็นได้ว่าปริมาณฝนรายปีเฉลี่ยของลุ่มน้ำมูลบนมีค่าตั้งแต่ประมาณ 900 มม. ในพื้นที่ทางด้านตะวันตกเฉียงเหนือของลุ่มน้ำ ไปจนกระทั่งถึงกว่า 1,700 มม. ในแถบพื้นที่ด้านตะวันตกเฉียงใต้ของลุ่มน้ำ และปริมาณฝนรายฤดูกาลเฉลี่ยของลุ่มน้ำมูลบนมีค่าตั้งแต่ประมาณ 800 มม. ทางพื้นที่ตอนบนของลุ่มน้ำไปจนกระทั่งถึงกว่า 1,300 มม. ในทางตอนล่างของลุ่มน้ำ

ภาพที่ 2.4

ปริมาณฝนรายเดือนเฉลี่ย (ช่วงปีพ.ศ.2518-2548) ของลุ่มน้ำมูลบน

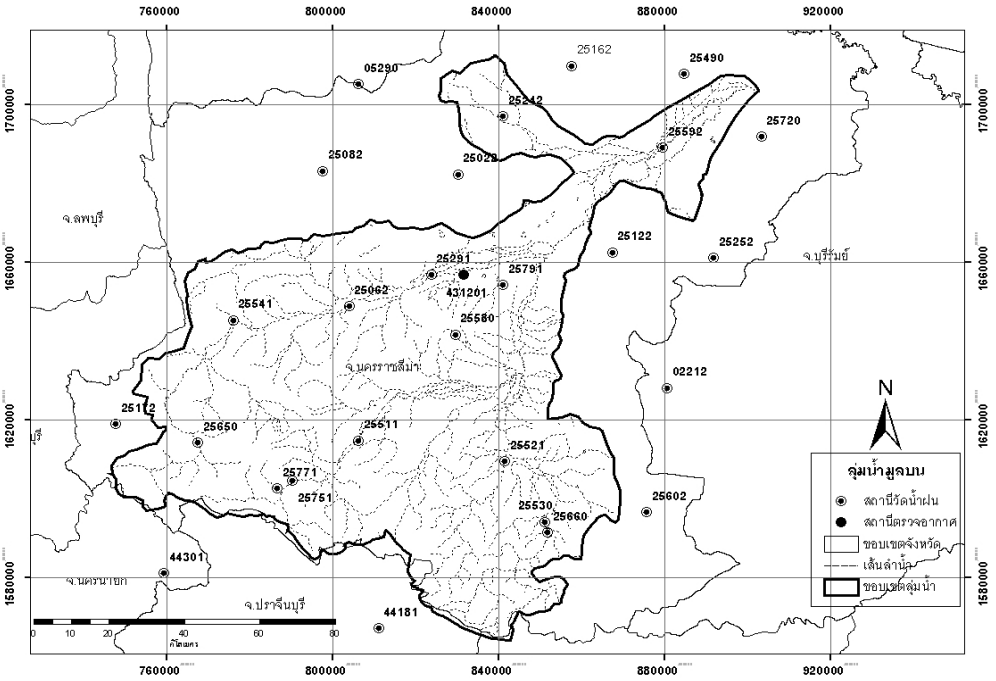


ตารางที่ 2.2
รายละเอียดสถานีวัดน้ำฝน

ลำดับที่	รหัสสถานีของกรมชลประ ทาน	ที่ตั้ง (อำเภอ)	ละติจูด	ลองติจูด	ช่วงข้อมูลเดิม (ค.ศ.)	จำนวนปีที่เก็บข้อมูล	ปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี, มม.	ปริมาณฝนเฉลี่ยรายฤดูกาล, มม.
1	25022	โนนไทย	15:11:47	102:04:23	1976-2005	30	1046.24	912.15
2	25062	สูงเนิน	14:53:50	101:49:30	1976-2005	30	858.39	737.45
3	25082	ด่านขุนทด	15:12:28	101:46:10	1976-2005	30	909.15	749.95
4	25122	จักราช	15:00:46	102:24:48	1976-2005	30	1061.56	924.65
5	25162	คง	15:26:26	102:19:55	1976-2005	30	1150.01	974.05
6	25172	ปากช่อง	14:38:00	101:18:00	1976-2005	30	1449.15	1177.71
7	25242	ขามสะแกแสง	15:19:40	102:10:31	1976-2005	30	887.93	774.51
8	25252	ห้วยแถลง	14:59:45	102:38:31	1976-2005	30	1112.40	981.32
9	25291	เมือง	14:58:00	102:00:35	1957-1993,1997	38	959.98	831.82
10	25490	พิมาย	15:25:06	102:35:03	1976-2005	21	956.31	831.64
11	25511	ปักธงชัย	14:35:20	101:50:30	1955-1999,2002	46	1081.57	877.64
12	25521	คอนบุรี	14:32:14	102:10:07	1966-1999,2002	35	985.28	801.47
13	25530	คอนบุรี	14:23:51	102:15:20	1967-1990	24	1018.78	842.17
14	25541	สีคิ้ว	14:52:06	101:33:53	1963-2005	43	929.85	742.56
15	25580	เมือง	14:49:44	102:02:43	1978-1997,1999-2002	24	980.36	831.07
16	25592	พิมาย	15:15:00	102:32:00	1979-2005	27	918.45	785.29
17	25602	เสิงสาง	14:25:00	102:29:00	1980-2005	26	1008.68	842.69
18	25650	ปากช่อง	14:35:17	101:28:59	1987-2005	19	1229.80	967.51
19	25660	คอนบุรี	14:22:22	102:15:40	1984-1990	7	960.82	782.91
20	25720	ชุมพวง	15:16:21	102:45:15	1988-1996	9	1119.07	963.67
21	25751	ปากช่อง	14:29:57	101:41:34	1990-2005	16	1123.51	912.08
22	25771	ปากช่อง	14:28:52	101:39:32	1992-2005	14	1356.60	1130.99
23	25791	เมือง	14:52:29	102:10:16	1992-2006	14	987.61	857.72
24	44181	กบินบุรี	14:09:30	101:52:52	1976-2005	30	1912.37	1678.88
25	44301	เมืองปราจีน	14:17:23	101:24:16	1986-2005	20	2941.39	2563.61
26	02212	หนองกี่	14:42:00	102:32:00	1978-2005	28	1133.75	963.23
27	05290	จัตุรัส	15:24:21	101:51:12	1981-2005	15	880.55	753.79

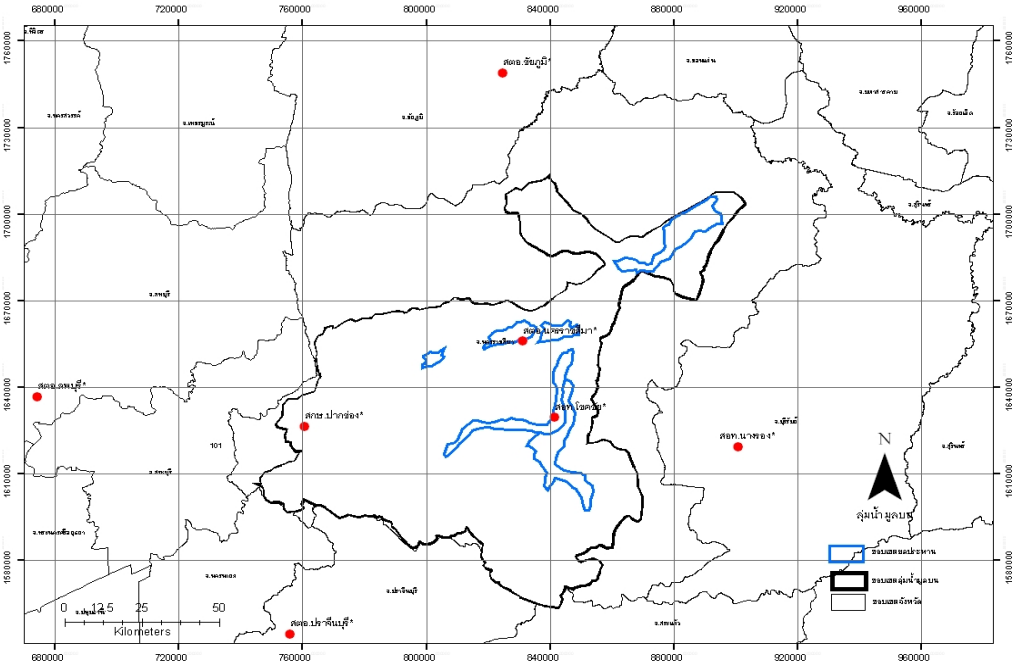
ภาพที่ 2.5

ที่ตั้งสถานีวัดน้ำฝน



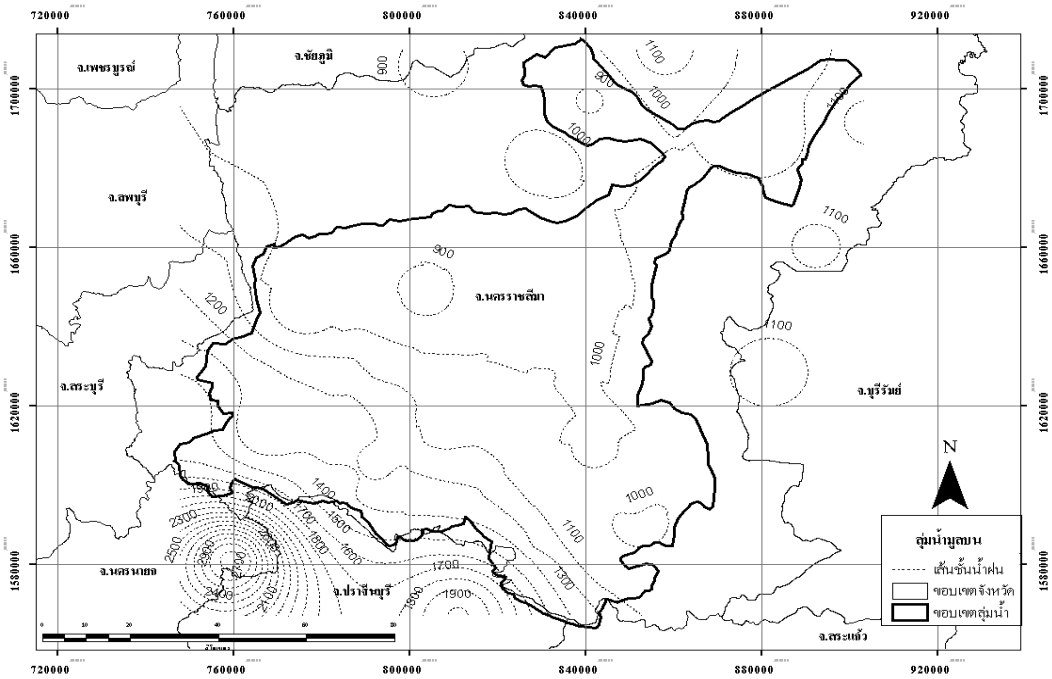
ภาพที่ 2.6

ที่ตั้งสถานีตรวจอากาศ



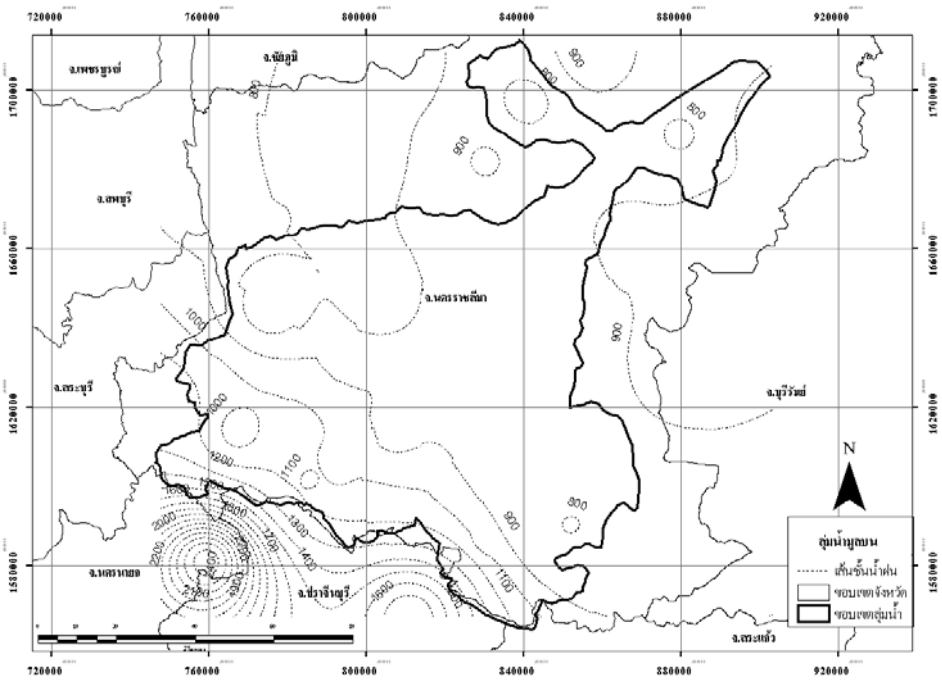
ภาพที่ 2.7

การกระจายของฝนรายปีเฉลี่ย, มม. (ช่วงปีพ.ศ.2518-2548)



ภาพที่ 2.8

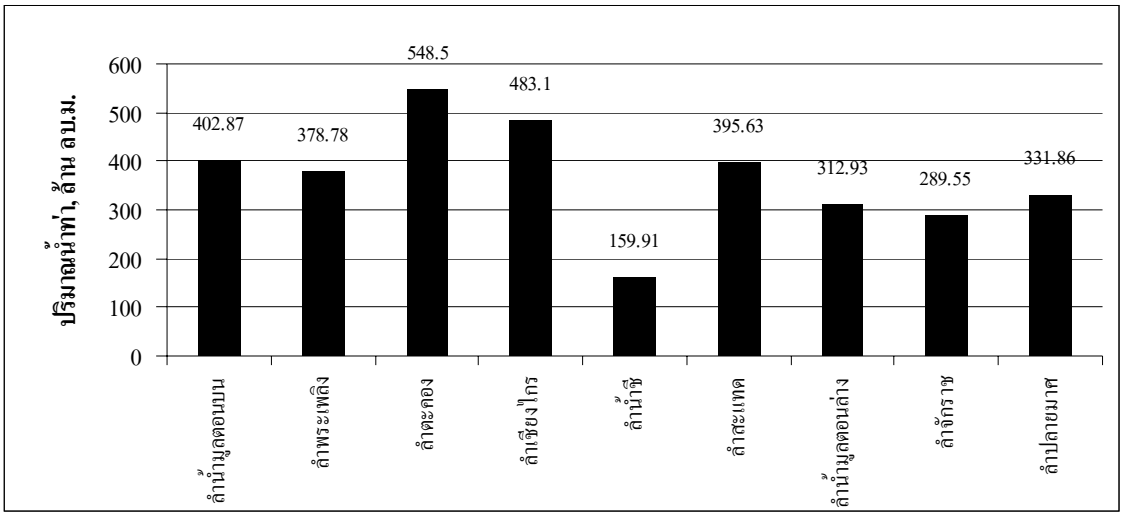
การกระจายของฝนรายฤดูฝน, มม. (ช่วงปีพ.ศ.2518 -2548)



สภาพทางอุทกวิทยา

จากรายงานโครงข่ายน้ำจังหวัดนครราชสีมา กรมชลประทาน (2547) ซึ่งพิจารณาปริมาณน้ำท่าในคาบ 30 ปี (ระหว่าง พ.ศ. 2519-2547) จังหวัดนครราชสีมา มีปริมาณน้ำท่าใน 9 ลุ่มน้ำย่อยรวมปีละ 3,512.94 ล้าน ลบ.ม.(รวมกับ 25 % ของปริมาณน้ำท่าข้างเคียงที่ไหลลงลุ่มน้ำ) หรือมีปริมาณน้ำท่ารายปีเฉลี่ยต่อหน่วยพื้นที่รับน้ำฝน(Mean Annual Runoff Yield) เท่ากับ 5.44 ลิตร/วินาที/ตารางกิโลเมตร โดยมีปริมาณน้ำท่ารายปีเฉลี่ยในแต่ละลุ่มน้ำย่อย แสดงดัง **ภาพที่** 2.9

ภาพที่ 2.9
ปริมาณน้ำท่าใน 9 ลุ่มน้ำย่อยของจังหวัดนครราชสีมา



ลำน้ำสาขาที่สำคัญ

ลำน้ำสาขาที่สำคัญในพื้นที่ลุ่มน้ำ กรมทรัพยากรน้ำ (2548) ดังต่อไปนี้

1) **ลำตะคอง** มีต้นกำเนิดบริเวณสันปันน้ำของลุ่มน้ำมูล ลุ่มน้ำป่าสัก และลุ่มน้ำนครนายก ไหลผ่านอำเภอปากช่อง อำเภอสูงเนิน จังหวัดนครราชสีมา และบรรจบกับแม่น้ำมูลท้ายน้ำอำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา ได้มีการสร้างเขื่อนกั้นน้ำลำตะคอง ทำให้อ่างเก็บน้ำ ลำตะคองสามารถใช้เพื่อการชลประทานได้ โดยมีพื้นที่ลุ่มน้ำประมาณ 3,518 ตารางกิโลเมตร มี

ปริมาณน้ำท่าตามธรรมชาติประมาณปีละ 510 ล้าน ลบ.ม. หรือประมาณร้อยละ 2.62 ของปริมาณน้ำท่าตามธรรมชาติทั้งหมดของลุ่มน้ำมูล

2) **ลำพระเพลิง** มีต้นกำเนิดบริเวณสันปันน้ำของลุ่มน้ำมูล และลุ่มน้ำนครนายก ไหลผ่านอำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา และบรรจบกับแม่น้ำมูลบริเวณอำเภอโชคชัย จังหวัดนครราชสีมา ได้มีการสร้างเขื่อนเพื่อการชลประทาน โดยมีพื้นที่ลุ่มน้ำประมาณ 2,211 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณน้ำท่าตามธรรมชาติประมาณปีละ 367 ล้าน ลบ.ม. หรือประมาณร้อยละ 1.89 ของปริมาณน้ำท่าตามธรรมชาติทั้งหมดของลุ่มน้ำมูล

การใช้ประโยชน์ที่ดิน

ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปีพ.ศ.2546 ของกรมพัฒนาที่ดิน ได้จัดกลุ่มประเภทการใช้ที่ดินออกเป็น 5 ลักษณะ คือ พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่แหล่งน้ำ พื้นที่อยู่อาศัย และพื้นที่อื่นๆ ดังแสดงใน**ภาพที่** 2.10 และสรุปการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภทในลุ่มน้ำมูลบนได้ดัง**ตารางที่** 2.3 การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำมูลบน พบว่าโดยส่วนใหญ่เป็นพื้นที่การเกษตรคิดเป็นร้อยละ 70.45 ของพื้นที่ทั้งหมด รองลงมาคือพื้นที่ป่าไม้ซึ่งอยู่ทางตอนล่างของลุ่มน้ำมูลบนคิดเป็นร้อยละ 19.69 ของพื้นที่ทั้งหมด และพื้นที่อยู่อาศัยและแหล่งน้ำมีพื้นที่คิดเป็นร้อยละ 0.9 และ 3.36 ของพื้นที่ทั้งหมดตามลำดับ

ตารางที่ 2.3

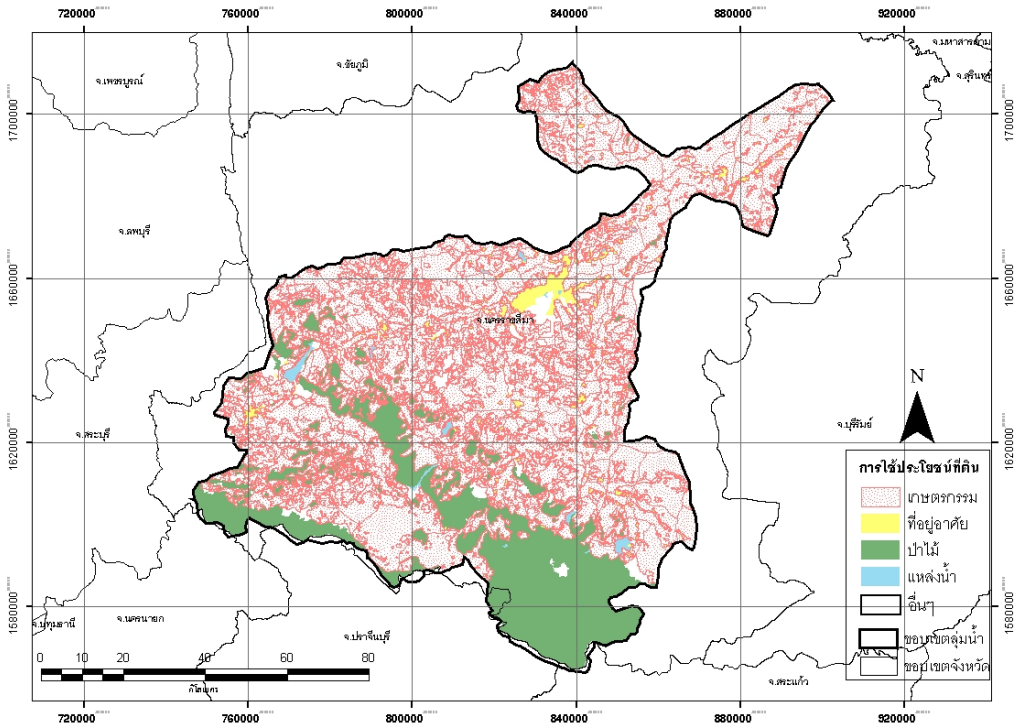
ขนาดของพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทต่าง ๆ ในลุ่มน้ำมูลบน

ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน, ไร่					**รวม**
เกษตร	**ป่าไม้**	**แหล่งน้ำ**	**ที่อยู่อาศัย**	**อื่น ๆ**	
4,322,003	1,207,780	206,357	55,141	343,718	6,135,000
70.45%	19.69%	3.36%	0.90%	5.60%	100%

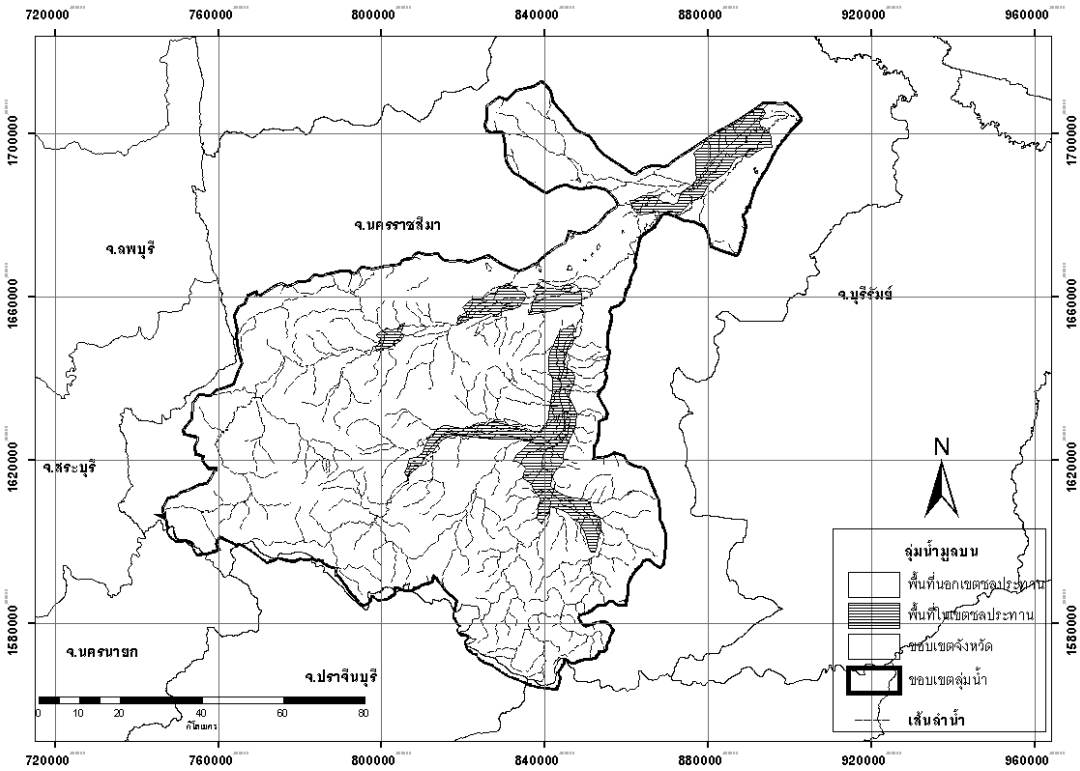
พื้นที่ชลประทาน

ข้อมูลพื้นที่ชลประทานในพื้นที่ศึกษา มีทั้งสิ้น 527,006 ไร่ เป็นพื้นที่ปลูกข้าวในเขตชลประทาน 392,312 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 24 ของพื้นที่ปลูกข้าวทั้งหมด และเป็นพื้นที่ปลูกพืชไร่ในเขตชลประทาน 39,672 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 2 ของพื้นที่ปลูกพืชไร่ทั้งหมด พื้นที่ชลประทานดังแสดงใน**ภาพที่** 2.10

ภาพที่ 2.10
การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำมูลบน



ภาพที่ 2.11
พื้นที่ชลประทานในเขตลุ่มน้ำมูลบน



สภาพความแห้งแล้งในพื้นที่ลุ่มน้ำ

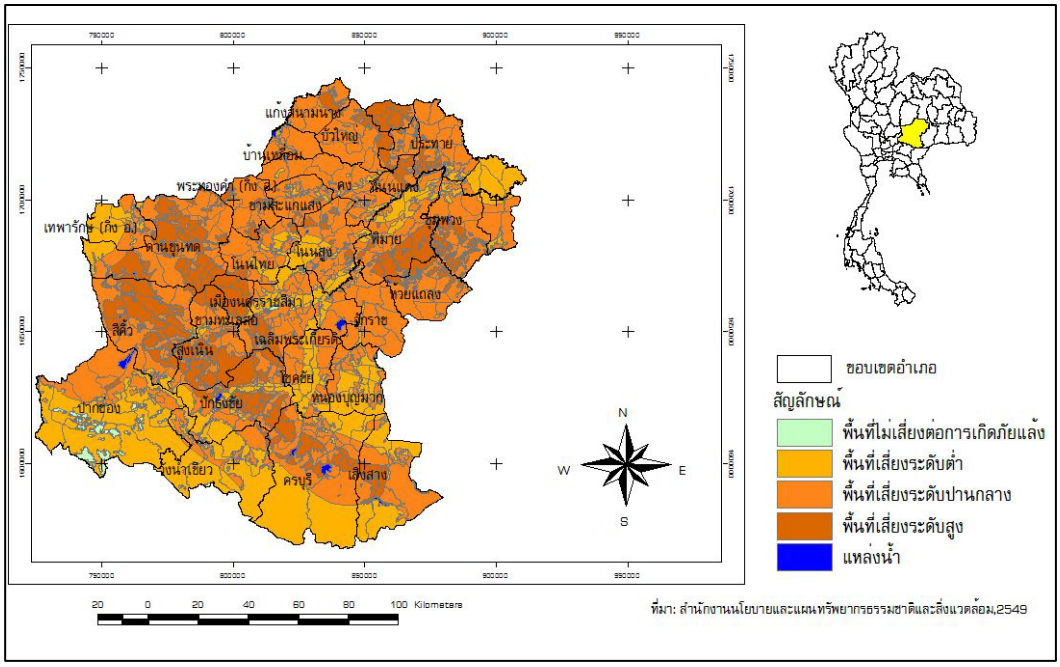
ข้อมูลภัยแล้งในพื้นที่ลุ่มน้ำประกอบด้วยข้อมูลที่เป็นแผนที่เสี่ยงภัยแล้ง จากกรมทรัพยากรน้ำ และศูนย์คอมพิวเตอร์ ม.ขอนแก่น และข้อมูลภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงที่รวบรวมได้จากสำนักงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และสำนักงานเกษตรจังหวัดนครราชสีมา

กรมทรัพยากรน้ำได้วิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งของจังหวัดนครราชสีมา โดยในการวิเคราะห์ ใช้หลักการ การวิเคราะห์ศักยภาพของพื้นที่(Potential Surface Analysis) เพื่อหาพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้ง โดยการกำหนดค่าคะแนนถ่วงน้ำหนัก และค่าลำดับความสำคัญ ของปัจจัยต่างๆ ทั้งทางกายภาพของลุ่มน้ำ และปัจจัยทางอุตุ-อุทกวิทยา จำนวน 6 ปัจจัย ได้แก่ ดัชนีฝนแล้ง การอุ้มน้ำของดิน เขตชลประทาน จำนวนวันและโอกาสที่ฝนตก และปริมาณน้ำใต้ดิน ตามเกณฑ์มาตรฐานของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปี พ.ศ.2548 ซึ่งสามารถหาพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งของจังหวัดนครราชสีมา ได้ดัง**ภาพที่** 2.12 โดยจะเห็นได้ว่าในเขตจังหวัดนครราชสีมามี

พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้ง 4 ระดับ คือ ไม่เสี่ยงภัยแล้ง เสี่ยงภัยระดับต่ำ ระดับปานกลาง และระดับสูง โดยพื้นที่บริเวณทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ของจังหวัด อาทิเช่น อำเภอสีคิ้ว อำเภอสูงเนิน อำเภอปักธงชัย เป็นต้น จะมีระดับความเสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งในระดับสูง ส่วนพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งในระดับปานกลางและระดับต่ำได้แก่อำเภอที่อยู่ตอนกลาง ซึ่งเป็นบริเวณที่ส่วนมากอยู่ในเขตชลประทาน อาทิเช่น อำเภอโนนสูง อำเภอพิมาย อำเภอโนนแดง เป็นต้น

ภาพที่ 2.12

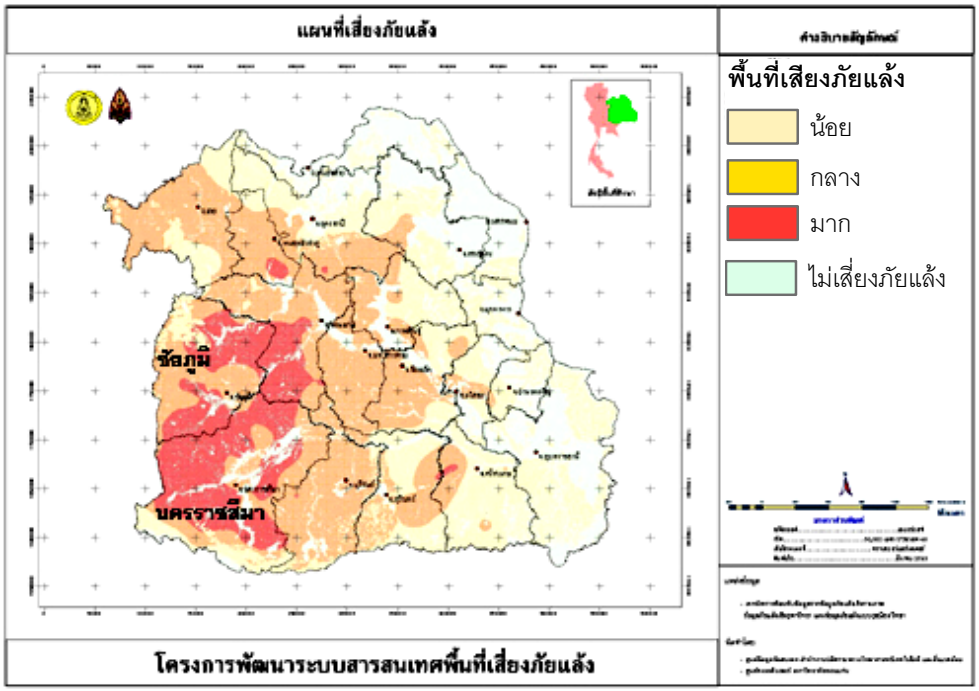
พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งของจังหวัดนครราชสีมา โดยกรมทรัพยากรน้ำ



นอกจากนี้ได้มีการศึกษา โดยศูนย์คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ภายใต้โครงการ ระบบสารสนเทศพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (2549) ด้วยการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งใช้การซ้อนทับเชิงเมตริกซ์ (Matrix Overlay) ของแผนที่เสี่ยงภัยแล้งเชิงอุตุนิยมวิทยา แผนที่เสี่ยงภัยแล้งเชิงอุทกวิทยา และแผนที่เสี่ยงภัยแล้งเชิงกายภาพ โดยที่แผนที่เสี่ยงภัยแล้งเชิงอุตุนิยมวิทยา ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลน้ำฝนเฉลี่ยรายปี 264 สถานี และประมาณค่าด้วยวิธี Kriging Interpolation และแบ่งระดับพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งด้วยวิธี Decile range แผนที่เสี่ยงภัยเชิงอุทกวิทยาได้จากข้อมูลแหล่งน้ำผิวดิน ข้อมูลขอบเขต

ชลประทาน โดยพิจารณาความเสี่ยงเป็นระยะทาง (Buffer) ที่ห่างจากแหล่งน้ำ และน้ำไปซ้อนทับกับแผนที่ ซึ่งได้จากการใช้ข้อมูลความหนาแน่นของลำน้ำ กับแหล่งน้ำใต้ดิน ซึ่งแผนที่ที่ได้เรียกว่า แผนที่เสี่ยงภัยเชิงอุทกวิทยา ส่วนแผนที่เสี่ยงภัยแล้งเชิงกายภาพ ได้จากการวิเคราะห์ซ้อนทับระหว่างภูมิสัณฐาน กับสภาพการระบายน้ำของดินร่วมกับสภาพการใช้ที่ดิน ในกรณีของภูมิสัณฐาน ถือว่าพื้นที่ต่ำมีความชุ่มชื้นมากกว่าพื้นที่สูง ส่วนการระบายน้ำเร็วจะแห้งกว่าการระบายน้ำช้า การใช้ที่ดินจะเป็นสิ่งที่บ่งบอกถึงความชุ่มชื้นหรือแห้งแล้งของดิน เช่น ป่าไม่ผลัดใบจะชื้นกว่าป่าผลัดใบ หรือนาข้าวจะชื้นกว่าพืชไร่ เป็นต้น การวิเคราะห์ในขั้นตอนนี้จะได้แผนที่เสี่ยงภัยแล้งเชิงกายภาพ ผลที่ได้แสดงดัง**ภาพที่** 2.13

ภาพที่ 2.13
พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งของจังหวัดนครราชสีมา โดยศูนย์คอมพิวเตอร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น



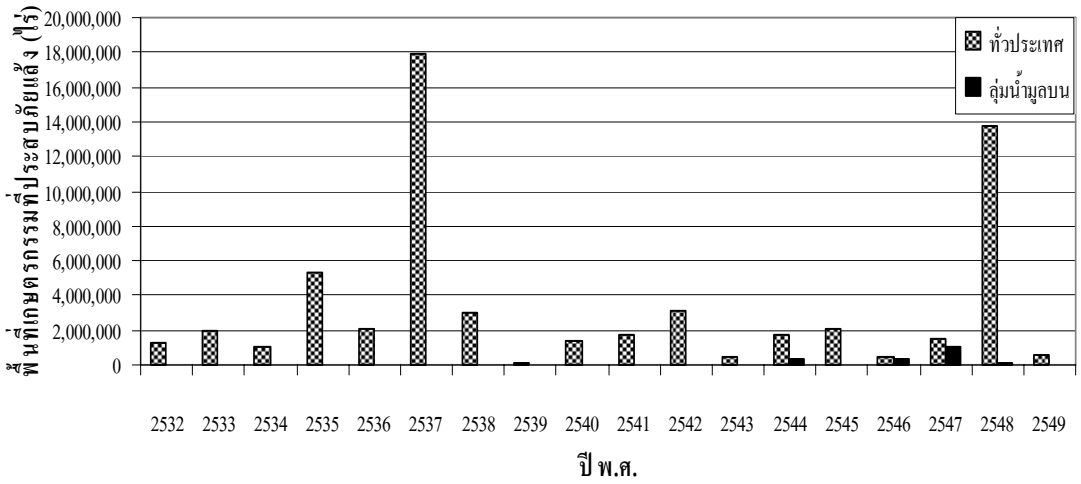
ข้อมูลภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงได้รวบรวมมาจากสำนักงานเกษตรจังหวัดนครราชสีมา และสำนักงานป้องกันภัยและบรรเทาสาธารณภัย จังหวัดนครราชสีมา

ข้อมูลภัยแล้งที่สามารถรวบรวมได้มีทั้งสิ้น 4 ปี คือ ปีพ.ศ.2544 และ ช่วงปี 2546-2548 มีการเก็บข้อมูลสรุปเป็นรายปีว่ามีความเสียหายเกิดขึ้นเป็นพื้นที่กี่ไร่เท่านั้น ไม่ได้บอกช่วงระยะเวลาที่เก็บ โดยมีความละเอียดในการรายงานข้อมูลเป็นรายอำเภอ และแบ่งประเภทข้อมูลภัยแล้งตามประเภทของพืชคือ พื้นที่ประสบภัยแล้งของข้าว (ไร่) และพื้นที่ประสบภัยแล้งของพืชไร่ (ไร่)

จากข้อมูลภัยแล้งที่รวบรวมได้ พบว่าปีพ.ศ.2544, 2546, 2547, และ2548 ลุ่มน้ำมูลบนมีพื้นที่ข้าวที่ประสบภัยแล้งคิดเป็น 31, 87, 100 และ 7% ของพื้นที่ปลูกข้าวทั้งหมด ดังแสดงใน **ภาพที่** 2.15 ถึง 2.18 และมีพื้นที่ปลูกพืชไร่ที่ประสบภัยแล้งคิดเป็น 55, 8, 98 และ 18% ของพื้นที่ปลูกพืชไร่ทั้งหมด ดังแสดงใน**ภาพที่**2.19 **ถึง** 2.22 เมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่การเกษตรที่เสียหายทั้งประเทศพบว่าพื้นที่เกษตรกรรมของลุ่มน้ำมูลบนที่ประสบภัยแล้งคิดเป็น 23, 64, 67 และ 1% ของพื้นที่เกษตรกรรมที่เสียหายทั้งประเทศ ดังแสดงใน **ภาพที่** 2.14

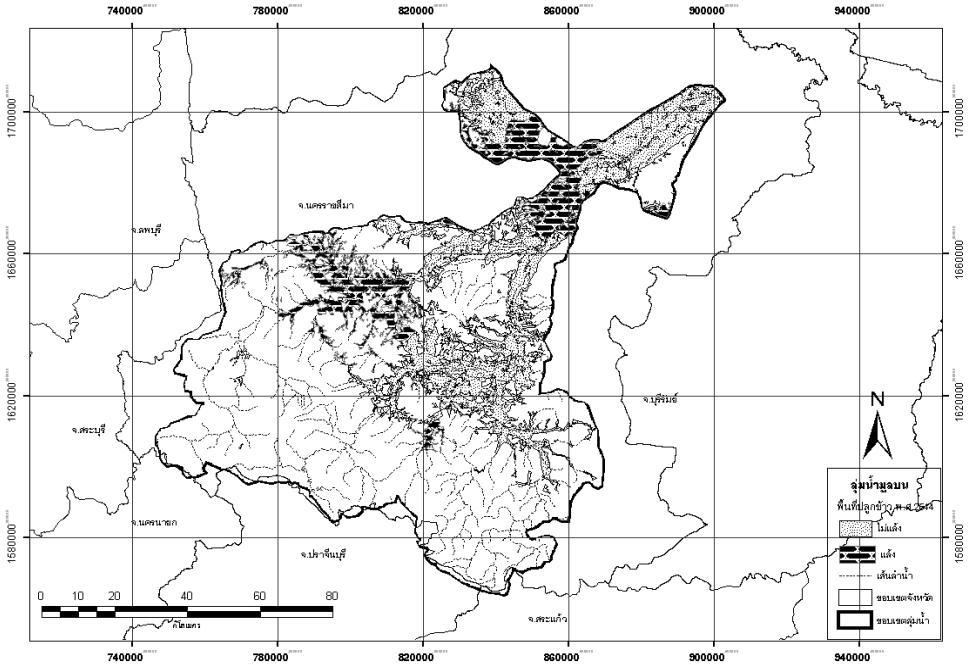
ภาพที่ 2.14

พื้นที่เกษตรกรรมที่ประสบภัยแล้ง ทั่วประเทศ ตั้งแต่ปีพ.ศ.2532-2549 และพื้นที่เกษตรกรรมที่ประสบภัยแล้งของลุ่มน้ำมูลบน ที่รวบรวมได้ ของปีพ.ศ.2544, 2546, 2547 และ 2548



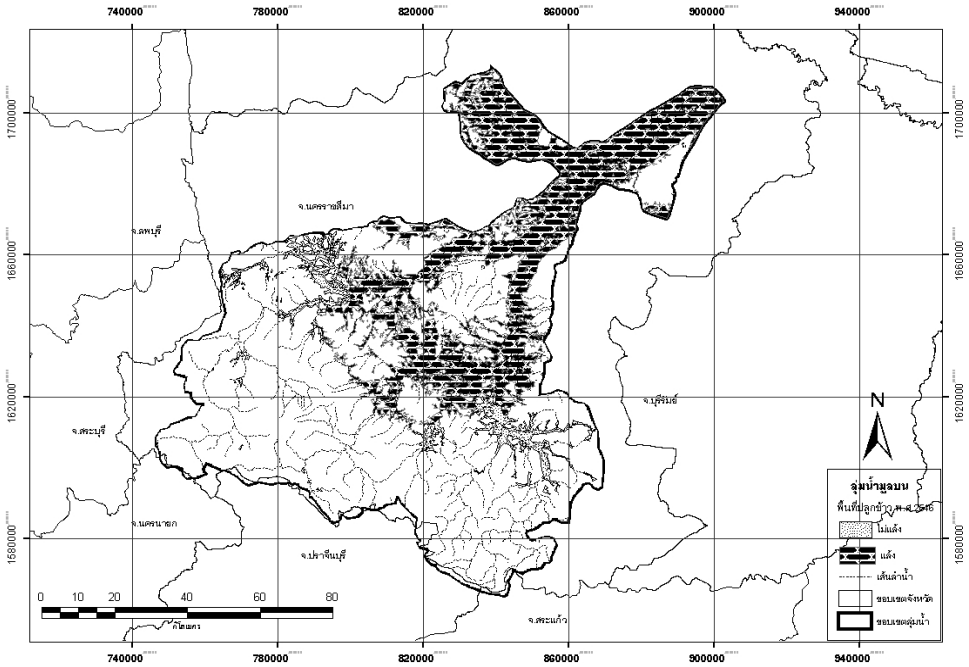
ภาพที่ 2.15

พื้นที่ปลูกข้าวที่ประสบภัยแล้งปีพ.ศ.2544



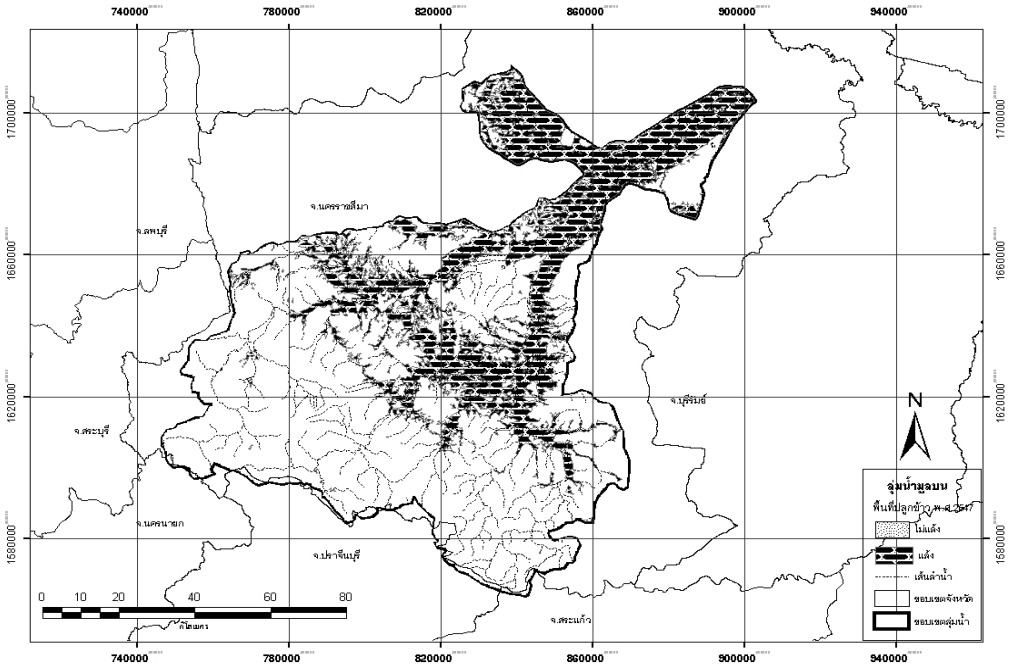
ภาพที่ 2.16

พื้นที่ปลูกข้าวที่ประสบภัยแล้งปีพ.ศ.2546



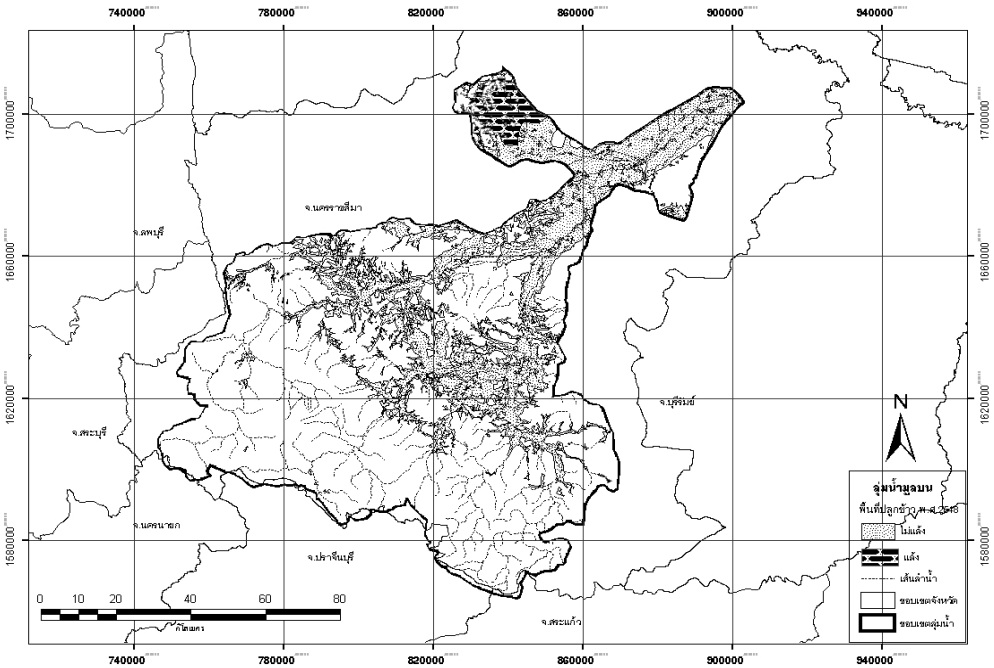
ภาพที่ 2.17

พื้นที่ปลูกข้าวที่ประสบภัยแล้งปีพ.ศ.2547



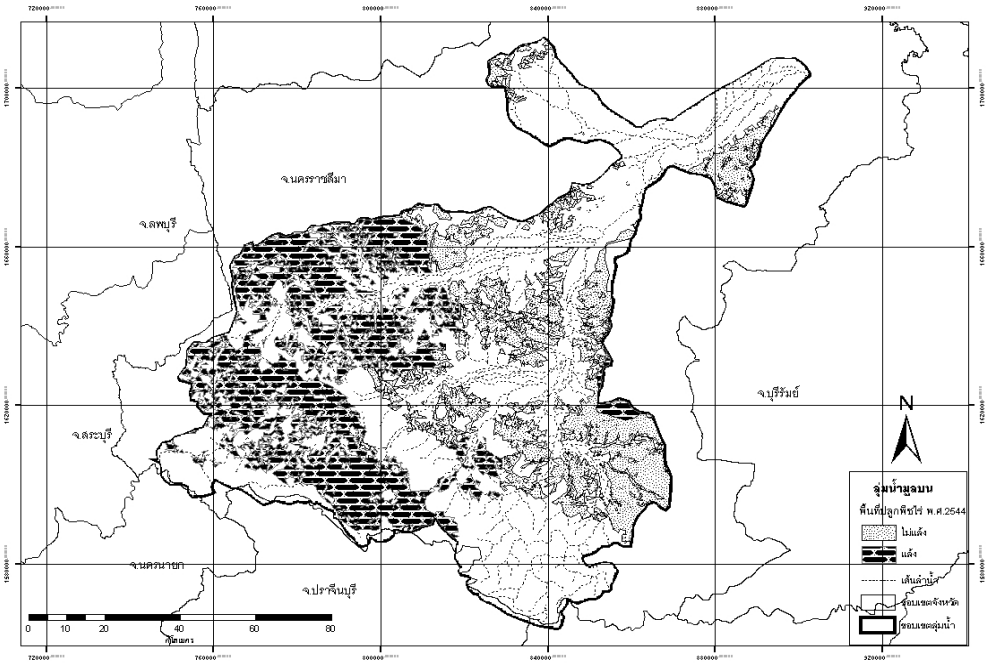
ภาพที่ 2.18

พื้นที่ปลูกข้าวที่ประสบภัยแล้งปีพ.ศ.2548



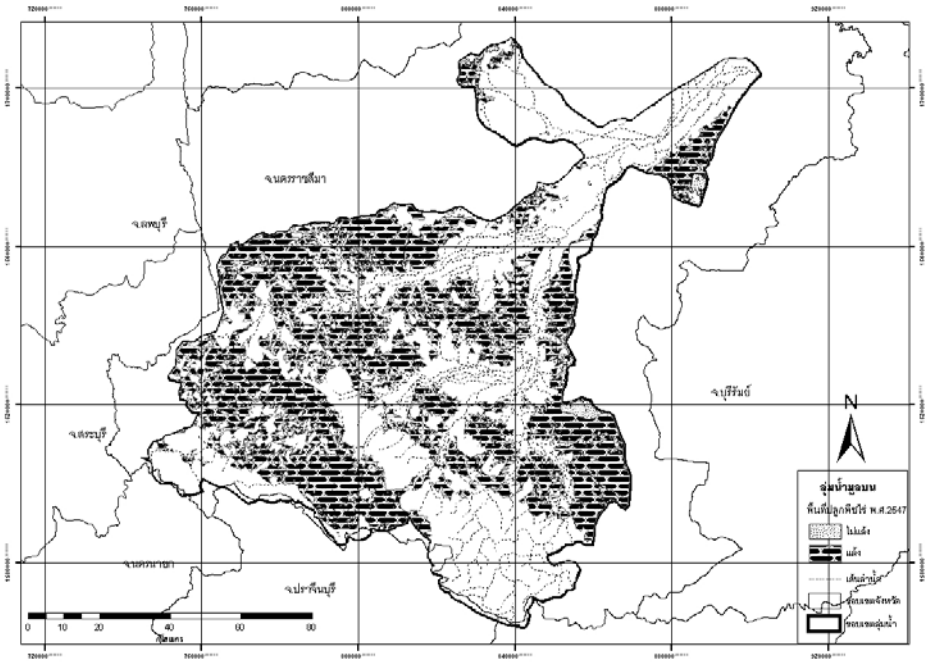
ภาพที่ 2.19

พื้นที่ปลูกพืชไร่ที่ประสบภัยแล้งปีพ.ศ.2544



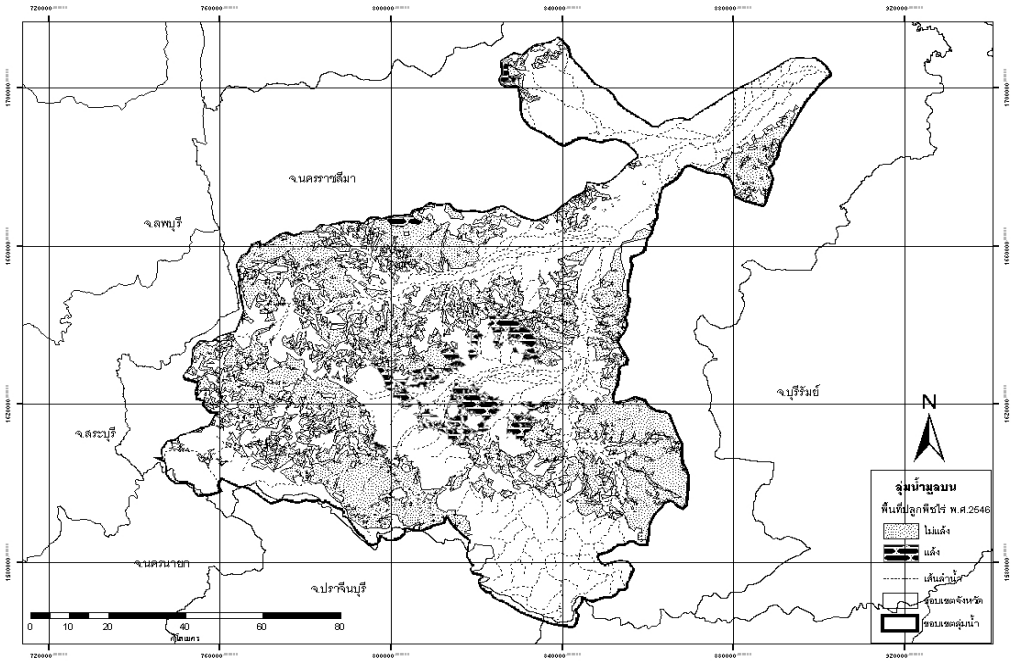
ภาพที่ 2.20

พื้นที่ปลูกพืชไร่ที่ประสบภัยแล้งปีพ.ศ.2546



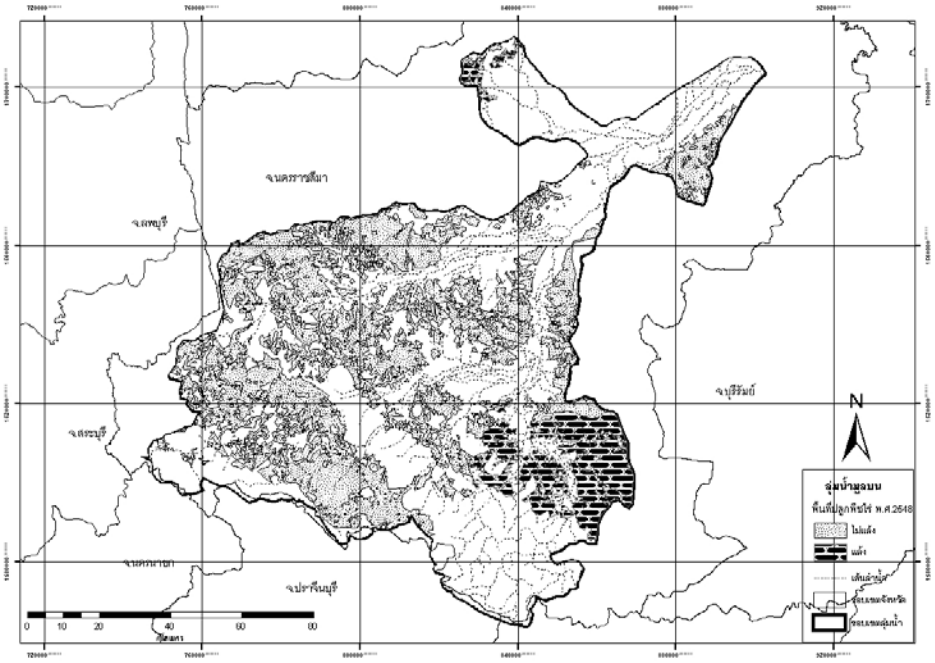
ภาพที่ 2.21

พื้นที่ปลูกพืชไร่ที่ประสบภัยแล้งปีพ.ศ.2547



ภาพที่ 2.22

พื้นที่ปลูกพืชไร่ที่ประสบภัยแล้งปีพ.ศ.2548



บทที่ 3

ทบทวนการศึกษาในอดีต

นิยามของภัยแล้ง

Wilhite และ Glantz (1985) ได้จำแนกความแห้งแล้งออกเป็น 4 ประเภท ตามลักษณะการเกิดขึ้นดังนี้

1.ความแห้งแล้งเชิงอุตุนิยมวิทยา (Meteorological Drought) เป็นความแห้งแล้งที่เกิดขึ้นจากสภาพฝนทิ้งช่วง หรือมีฝนตกน้อยกว่าระดับที่กำหนด (Threshold) โดยช่วงที่เกิดความแห้งแล้ง (Period of Drought) นิยามจากจำนวนวันที่มีฝนตกน้อยกว่าระดับที่กำหนด ความแห้งแล้งในทางอุตุนิยมวิทยาเป็นจุดเริ่มต้นของปัญหาความแห้งแล้งประเภทอื่น ๆ ซึ่งเกิดขึ้นตามกันเป็นลำดับ

2.ความแห้งแล้งเชิงเกษตรกรรม (Agricultural Drought) เป็นความแห้งแล้งซึ่งเป็นผลกระทบต่อเนื่องมาจากความแห้งแล้งเชิงอุตุนิยมวิทยา ความแห้งแล้งเชิงเกษตรกรรม จะมุ่งสนใจในเรื่องของการเกิดฝนตกทิ้งช่วง ซึ่งทำให้ดินขาดความชุ่มชื้น และนอกจากนี้ความแห้งแล้งเชิงเกษตรกรรมยังขึ้นอยู่กับชนิดของพืชซึ่งมีความทนทานต่อสภาพภูมิอากาศได้ต่างกัน ความต้องการน้ำแตกต่างกัน รวมทั้งลำดับขั้นตอนการเจริญเติบโตของพืช ซึ่งสิ่งเหล่านี้ล้วนมีผลต่อผลผลิตทางการเกษตรทั้งสิ้น ดังนั้นการจะระบุว่าเกิดความแห้งแล้งหรือไม่นั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพิจารณาด้วยว่าพืชที่ปลูกเป็นพืชชนิดใด และลำดับขั้นตอนการเจริญเติบโตของพืชชนิดนั้นสอดคล้องกับฤดูกาลเกิดฝนหรือไม่ และท้ายที่สุดผลผลิตต่อไร่ ที่ได้นั้นมีมากน้อยเพียงใด

3.ความแห้งแล้งเชิงอุทกวิทยา (Hydrological Drought) เป็นความแห้งแล้งที่เกิดจากช่วงฤดูกาลที่มีปริมาณฝนตกน้อยหรือไม่มีฝนตก ทำให้ระดับน้ำผิวดินและน้ำใต้ดินคือ น้ำในแม่น้ำ อ่างเก็บน้ำ ทะเลสาบ และน้ำบาดาลลดระดับลง ซึ่งความแห้งแล้งเชิงอุทกวิทยานี้มักจะพิจารณาในระดับของลุ่มน้ำ งานทางด้านอุทกวิทยาส่วนใหญ่มักจะเกี่ยวข้องกับความแห้งแล้งประเภทนี้เนื่องจากความแห้งแล้งเชิงอุทกวิทยาเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างช้าๆ ต่างจากความแห้งแล้งเชิงอุตุนิยมวิทยา และความแห้งแล้งเชิงเกษตรกรรม ยกตัวอย่างเช่น หากเกิดเหตุการณ์ฝนตกทิ้งช่วงขึ้น ความชุ่มชื้นในดินจะเริ่มลดลงอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดปัญหาต่อพืชที่ปลูกในพื้นที่เกือบจะในทันที แต่ระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำที่ลดลงอาจส่งผลกระทบต่อการผลิตกระแสไฟฟ้าในอีกหลายเดือนข้างหน้า นอกจากนี้หากมีการจัดสรรน้ำเพื่อวัตถุประสงค์หลายอย่าง เช่น การบรรเทา

อุทกภัยการชลประทาน การพักผ่อนหย่อนใจ การคมนาคมทางน้ำ การผลิตกระแสไฟฟ้า และรักษาระบบนิเวศน์ใต้น้ำ ความซับซ้อนของปัญหาจะยิ่งเพิ่มมากขึ้น อีกทั้งระยะเวลาและลำดับของการเกิดแต่ละปัญหา รวมถึงความรุนแรงของปัญหาก็เป็นสิ่งที่ประเมินได้ยาก แม้ว่าสภาพภูมิอากาศจะเป็นปัจจัยหลักที่ทำให้เกิดความแห้งแล้งเชิงอุทกวิทยาขึ้น แต่ปัจจัยอื่นๆอาจเป็นสาเหตุด้วยเช่นกัน โดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในพื้นที่ต้นน้ำจะทำให้เกิดผลกระทบต่อพื้นที่ท้ายน้ำได้ เช่นการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน การลดลงของป่าไม้ และการสร้างเขื่อนกักเก็บน้ำ เป็นต้น

4.ความแห้งแล้งเชิงเศรษฐศาสตร์และสังคม (Socioeconomic Drought) เป็นความแห้งแล้งที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรที่มีอยู่ (Supply) และความต้องการทรัพยากรนั้น (Demand) แต่เนื่องจากความจำกัดของทรัพยากรและมีความต้องการทรัพยากรมาก จึงทำให้เกิดความขาดแคลนขึ้น ซึ่งความแห้งแล้งเชิงเศรษฐศาสตร์และสังคมจะแตกต่างออกไปจากนิยามความแห้งแล้งอื่นๆ เนื่องจากมีเรื่องของความต้องการใช้ และความจำกัดของทรัพยากรเข้ามาเกี่ยวข้องทรัพยากรที่กล่าวถึง คือ ทรัพยากรที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจหรือมีราคา และเกิดความจำกัดขึ้น เนื่องจากผลกระทบของความแห้งแล้ง 3 ประเภทข้างต้น ทรัพยากรดังกล่าวได้แก่ น้ำ ธัญญาหาร ผลผลิตทางการเกษตร สัตว์น้ำ และกระแสไฟฟ้าพลังน้ำ ซึ่งความขาดแคลนทรัพยากรที่เกิดขึ้นย่อมจะเกิดผลกระทบต่อเนื่องในระบบเศรษฐกิจและสังคม เช่น กระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้น้อยลงทำให้ต้องเพิ่มปริมาณการนำเข้าน้ำมัน และถ่านหิน หรือข้าวมีผลผลิตต่อไร่ลดลง ทำให้ราคาสูงขึ้นหรือมีผลกระทบต่อรายได้จากการส่งออก เป็นต้น

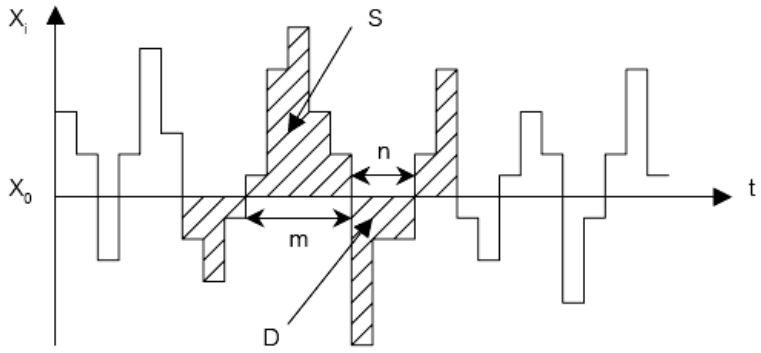
โดยทั่วไปแล้วความต้องการทรัพยากรจะเพิ่มขึ้นตามจำนวนประชากร และความต้องการบริโภคที่เพิ่มมากขึ้น ในด้านการผลิตอาจเพิ่มขึ้นได้โดยการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต เทคโนโลยีต่างๆ และการสร้างเขื่อนเก็บกักน้ำ ซึ่งเมื่อทั้งปัจจัยในด้านการผลิต และการบริโภค มีปริมาณเพิ่มสูงขึ้น สิ่งที่จะเป็นตัวชี้วัดว่าจะเกิดความขาดแคลนขึ้นหรือไม่ จึงอยู่ที่อัตราการเพิ่มขึ้นของปัจจัยทั้ง 2 อย่าง และหากความต้องการบริโภคมีเกินกว่าที่จะผลิตได้ ความแห้งแล้งในทางเศรษฐศาสตร์และสังคมจะเกิดขึ้นจนกว่าปัจจัยทั้ง 2 อย่างนี้จะปรับตัวเข้าหากันจนเกิดความสมดุล

Yevjevich (1967) ระบุว่านิยามของความแห้งแล้งซึ่งมีอยู่หลากหลายนิยามเป็นอุปสรรคต่อการศึกษาเรื่องความแห้งแล้ง เนื่องจากการศึกษาของผู้ศึกษาแต่ละคนไม่มุ่งไปที่วัตถุประสงค์เดียวกัน ในการนิยามความหมายของความแห้งแล้ง Yevjevich ให้ความเห็นว่าหลักการของทฤษฎีรันน่าจะสามารถให้ความหมายได้ดีที่สุด และเป็นแนวทางในการศึกษา

พารามิเตอร์ทางสถิติของความแห้งแล้งด้วย โดยนิยามความแห้งแล้งตามแนวคิดของ Yevjevich แสดงใน **ภาพที่3.1** โดย S แทนปริมาณน้ำเกินความต้องการต่อเนื่อง (Positive Run-Sum) D แทนปริมาณน้ำขาดแคลนต่อเนื่อง (Negative Run-Sum) m แทนช่วงระยะเวลาน้ำเกินความต้องการต่อเนื่อง (Positive Run-Length) และ n แทนช่วงระยะเวลาขาดแคลนน้ำต่อเนื่อง (Negative Rum-Length) สำหรับระดับการใช้น้ำ X_0

ภาพที่ 3.1

นิยามความแห้งแล้งโดยทฤษฎีรัน



ปัจจัยที่ก่อให้เกิดภัยแล้ง

ภัยแล้งนั้นเกิดจากปัจจัยหลายอย่างประกอบกัน ซึ่งปัจจัยใดจะมีความสำคัญมากที่สุดก็ขึ้นอยู่กับความสนใจ และประเภทของความแห้งแล้งที่เกิดขึ้น เช่น ปริมาณฝน มีความสำคัญต่อความแห้งแล้งเชิงอุตุนิยมวิทยา ความชื้นในดิน มีความสำคัญต่อความแห้งแล้งเชิงเกษตรกรรม อัตราการไหลและระดับน้ำใต้ดิน มีความสำคัญต่อความแห้งแล้งเชิงอุทกวิทยา Cancelliere et al (1995) ซึ่งมีตัวอย่างการวิจัยในต่างประเทศดังนี้

จากการศึกษาของ Chang (1991) เรื่องการวิเคราะห์ภัยแล้งของฝน ในการวิเคราะห์ใช้ปริมาณฝนรายเดือน ของสถานีในพื้นที่ศึกษา และสถานีใกล้เคียงจำนวน 21 สถานี โดยกำหนดระดับของปริมาณฝน 4 ระดับคือ 70%, 80%, 90% และ 95% ซึ่งหมายถึงปริมาณฝนรายเดือนของแต่ละสถานีที่ตกมากกว่า หรือเท่ากับ 70%, 80%, 90% และ 95% ของปริมาณฝนรายเดือนที่สถานีนั้นๆ จากนั้นจึงคำนวณหาโอกาสการเกิดของฝนแต่ละระดับ และนำค่าที่ได้มาประมาณค่าเพื่อดูการกระจายเชิงพื้นที่ของโอกาสการเกิดในช่วงเวลาที่สนใจ โดยใช้วิธีการประมาณค่าแบบ

Kriging Method ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าที่ระดับของปริมาณฝนที่เพิ่มขึ้น จะทำให้โอกาสการเกิดลดลง และโอกาสการเกิดมีความสัมพันธ์กับภัยแล้งเชิงอุตุนิยมวิทยา (พิจารณาปริมาณฝนเพียงอย่างเดียว) กล่าวคือ โอกาสการเกิดของปริมาณฝนที่ลดลงจะมีความสัมพันธ์ กับความรุนแรงของภัยแล้งเชิงอุตุนิยมวิทยาที่เพิ่มขึ้น ดังนั้นปริมาณฝนจึงเป็นปัจจัยสำคัญต่อภัยแล้งเชิงอุตุนิยมวิทยา

จากการศึกษาของ C.Bhuiyan (2006) ซึ่งศึกษาความแห้งแล้งในเชิงอุตุนิยมวิทยา ความแห้งแล้งในเชิงอุทกวิทยา และความแห้งแล้งในเชิงเกษตรกรรม โดยใช้ดัชนีชี้วัดภัยแล้ง SPI (Standardised Precipitation Index), SWI (standardised Water level Index) และVHI (Vegetative Index) ในการวิเคราะห์ความแห้งในประเภทต่างๆ ตามลำดับ และได้พิจารณาเวลาออกเป็น 2 ช่วงคือ ช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง ระหว่าง ปีค.ศ.1984-2000 ผลการศึกษาพบว่าดัชนีชี้วัดภัยแล้งทั้งสามไม่มีความสัมพันธ์กันในเชิงเวลาและสถานที่ เช่นระหว่าง ปีค.ศ.1986-1987 ปริมาณฝนตกน้อยในทั้งช่วงฤดูฝน และฤดูแล้งซึ่งส่งผลให้เกิดความแห้งแล้งเชิงอุตุนิยมวิทยา และอุทกวิทยา เกือบทั้งพื้นที่ศึกษา และค่อยๆ ส่งผลต่อความแห้งแล้งของพืช และรุนแรงขึ้นในช่วงหน้าฝนของ ปีค.ศ.1987 เป็นต้น ซึ่งจะเห็นได้ว่าแม้ว่าฝนจะเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดภัยแล้ง แต่ปัจจัยที่สำคัญอีกสิ่งหนึ่ง คือระดับน้ำท่า และความแห้งแล้งของพืชจะเป็นผลมาจากการแห้งแล้งเชิงอุตุนิยมวิทยา และอุทกวิทยา ดังนั้นเพื่อให้เข้าใจถึงความแห้งแล้ง และในการวิเคราะห์ถึงความแห้งแล้ง ก็ควรต้องพิจารณาปัจจัยทั้งทางด้านอุตุนิยมวิทยา ด้านอุทกวิทยา และเกษตรกรรมประกอบกันด้วย

จากการศึกษาข้างต้นจะเห็นได้ว่าภัยแล้งเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดจากหลายปัจจัยและมีความซับซ้อนเนื่องจากปัจจัยต่างๆ ที่กล่าวมาข้างต้นมีความสัมพันธ์กันในระบบธรรมชาติ ดังนั้นจึงยากแก่การประเมินและคาดการณ์ แต่อย่างไรก็ตามในการศึกษาความแห้งแล้งในระดับภูมิภาคก็ควรพิจารณา ปริมาณฝนร่วมด้วย เนื่องจากฝนเป็นจุดเริ่มต้นของวงจรอุตุนิยมวิทยา และอุทกวิทยา Adnan H. (2003)

ดัชนีชี้วัดสภาวะและความรุนแรงของภัยแล้ง

ดัชนีที่ใช้ตรวจวัดภัยแล้งมีการพัฒนาและใช้งานกันมาอย่างยาวนาน และประยุกต์ใช้ในหลายพื้นที่ ซึ่งส่วนใหญ่ข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์เป็นข้อมูลการตรวจวัดทาง

อุตุนิยมวิทยาภาคพื้นดิน ในบางดัชนีจะใช้ข้อมูลอื่นๆ เช่นความชื้นในดิน อุณหภูมิ มาใช้ในการวิเคราะห์ด้วย โดยในเอกสารนี้จะกล่าวเฉพาะวิธีที่สำคัญดังนี้

1.การวิเคราะห์ดัชนีฝนแล้งด้วยวิธี Decile Range

Gibbs และ Maher (1967) วิธี Rainfall Decile เป็นการคำนวณค่าดัชนีฝน จากปริมาณฝนรวมรายปี ณ ที่แห่งใดแห่งหนึ่ง โดยแบ่งข้อมูลปริมาณฝนรายปีออกเป็น 10 ช่วงเท่าๆ กัน ช่วงละ 10% ของการแจกแจง แต่เนื่องจากปริมาณฝนมักมีการแจกแจงที่ไม่เป็นการแจกแจงแบบปกติ ดังนั้นในการวิเคราะห์จึงนำข้อมูลมาถอดรากที่สองก่อน เพื่อหาค่าใกล้เคียงกับการแจกแจงแบบปกติ

2.การวิเคราะห์ดัชนีฝนแล้งด้วย Generalized Monsoon Index (GMI)

วิธีการนี้ได้ถูกพัฒนาขึ้นโดย Achutuni และคณะ (1982) ซึ่งเป็นดัชนีที่ใช้ประเมินสภาวะพืชใช้น้ำฝน ซึ่งทำการเพาะปลูกในช่วงฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ค่า GMI สำหรับลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ระหว่างเดือนมิถุนายนถึงเดือนกันยายน สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$GMI_{SW} = 0.125P_6 + 0.125P_7 + 0.50P_8 + 0.25P_9 \qquad (3.1)$$

เมื่อ

GMI_{SW} = มรสุมตะวันตกเฉียงใต้

P_6 = ปริมาณฝนเดือนมิถุนายน มีหน่วยเป็น มิลลิเมตร

P_7 = ปริมาณฝนเดือนกรกฎาคม มีหน่วยเป็น มิลลิเมตร

P_8 = ปริมาณฝนเดือนสิงหาคม มีหน่วยเป็น มิลลิเมตร

P_9 = ปริมาณฝนเดือนกันยายน มีหน่วยเป็น มิลลิเมตร

ค่า GMI สำหรับลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ระหว่างเดือนตุลาคมถึงเดือนมกราคมสามารถคำนวณได้ดังนี้

$$GMI_{NE} = 0.125P_{10} + 0.125P_{11} + 0.50P_{12} + 0.25P_1 \qquad (3.2)$$

เมื่อ

GMI_{SW} = มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ

P_{10} = ปริมาณฝนเดือนตุลาคม มีหน่วยเป็น มิลลิเมตร

P_{11} = ปริมาณฝนเดือนพฤศจิกายน มีหน่วยเป็น มิลลิเมตร

P_{12} = ปริมาณฝนเดือนธันวาคม มีหน่วยเป็น มิลลิเมตร

P_1 = ปริมาณฝนเดือนมกราคมมีหน่วยเป็น มิลลิเมตร

ค่า GMI ที่คำนวณได้จะแตกต่างกันมากในแต่ละพื้นที่ ดังนั้นเพื่อความสะดวกในการพิจารณาเปรียบเทียบ จึงนำค่าที่ได้มาปรับปรุงให้อยู่ในรูปของ Percentile Rank โดยนำค่า GMI แต่ละค่ามาเรียงลำดับจากค่าน้อยไปหาค่ามาก และปรับค่าแต่ละค่าให้เป็นเปอร์เซ็นต์

$$GMI_{pct} = \frac{r \times 100}{n+1} \qquad (3.3)$$

เมื่อ

r = อันดับที่ของข้อมูลดิบ GMI

n = จำนวนข้อมูล GMI ทั้งหมด

โดยที่ r <= n และ $GMI_{pct} < 100$

เมื่อปรับให้อยู่ในรูปของ Percentile Rank (GMI_{pct}) แล้ว จะได้ดัชนีชี้วัดความรุนแรงของฝนแล้ง ซึ่งส่งผลกระทบต่อพืชตามนิยามที่กำหนดให้ดังนี้

ตารางที่ 3.1

แสดงสภาวะพืชในแต่ละค่า GMI_{pct}

GMI_{pct}	**สภาวะพืช**
0 – 20	Severe drought impact (ได้รับผลกระทบจากฝนแล้งจัด)
21 – 30	Drought impact (ได้รับผลกระทบจากฝนแล้ง)
31 – 40	Moderate drought impact(ได้รับผลกระทบจากฝนค่อนข้างแล้ง)
41 – 60	Normal crop condition (ปกติ)
61 – 90	Possible above normal crop(ได้รับความชื้นสูงกว่าปกติ)
91 – 100	Possible excessive moisture(ได้รับความชื้นเกินความต้องการ)

ที่มา: กรมอุตุนิยมวิทยา, 2537

3.การวิเคราะห์ดัชนีความแห้งแล้งด้วยวิธี Palmer drought severity index (PDSI)

Palmer (1965) PDSI เป็นดัชนีที่วัดความผิดปกติของความชื้น โดยใช้หลักความต้องการน้ำและปริมาณที่มีในสมการสมดุลน้ำ จุดประสงค์ของ PDSI คือ เป็นมาตรฐานในการตรวจวัดความชื้นที่สามารถเปรียบเทียบทั้งระหว่างพื้นที่และระหว่างเดือนได้ PDSI เป็นดัชนีที่สามารถตรวจวัดสภาพอากาศที่ผิดปกติ แห้งเกินไป หรือชื้นเกินไป เมื่ออากาศเปลี่ยนจากแห้งแล้งสู่ปกติหรือชื้น โดยทั่วไปแล้ว PDSI เป็นการวัดความแห้งแล้งทางอุตุนิยมวิทยา โดยมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิ ฝน ความชื้นของดิน ดัชนีนี้มีการใช้งานอย่างกว้างขวางและเป็นที่รู้จักกันเป็นอย่างดี ดัชนีนี้เหมาะสำหรับพื้นที่ขนาดใหญ่และมีลักษณะภูมิประเทศคล้ายคลึงกัน ส่วนในเขตที่มีลักษณะภูมิประเทศที่ซับซ้อนนั้น ควรมีการใช้ดัชนีอื่นร่วมด้วย

4.การวิเคราะห์ดัชนีความแห้งแล้งด้วยวิธี Crop moisture index (CMI)

Palmer (1968) วิธีนี้คล้ายกับวิธี PDSI ที่ช่วยให้สามารถวัดและเปรียบเทียบระดับความชื้นระหว่างพื้นที่ แต่ CMI เน้นไปที่การวัดความชื้นในดิน มันจะวัดว่ามีความชื้นเท่าใดในชั้นดินบน (เขตรากพืช) โดยคำนวณจาก อุณหภูมิ และปริมาณน้ำฝนรวมในแต่ละสัปดาห์ ค่า CMI จะเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วหากได้รับพายุฝนในช่วงสัปดาห์นั้นๆ อย่างไรก็ตามการที่มันเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วจากเหตุการณ์ฝนตก CMI จึงไม่เหมาะที่จะนำไปใช้วัดความแห้งแล้งในระยะยาว แต่เหมาะสำหรับการวัดในช่วงเวลาสั้นๆ ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่เหมาะสำหรับการติดตามเฝ้าระวังผลกระทบที่เกิดขึ้นกับพืช

5.การวิเคราะห์ดัชนีความแห้งแล้งด้วยวิธี Standard precipitation index (SPI)

Mckee และคณะ (1993) SPI ถูกพัฒนาขึ้นมาจาก การขาดแคลนปริมาณน้ำฝน ที่ส่งผลกระทบต่อปัจจัยที่ทำให้เกิดสภาวะภัยแล้งในลำดับเวลาแตกต่างกัน ได้แก่ความชื้นในดิน ปริมาณน้ำในดิน ปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำ และที่ไหลในแม่น้ำลำธาร ดังนั้น SPI จึงได้มีการออกแบบการขาดแคลนปริมาณน้ำฝนในหลายลำดับเวลา ในแต่ละลำดับเวลาจะส่งผลกระทบต่อสภาวะแล้งในระดับที่แตกต่างกัน เช่น ความชื้นในดิน เกิดจากผลของการขาดน้ำฝนในลำดับเวลาสั้นๆ ส่วนปริมาณน้ำใต้ดิน ปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำ และที่ไหลในแม่น้ำลำธาร เกิดจากผลของการขาดน้ำฝนในลำดับเวลาที่ยาวนาน โดย SPI ได้ออกแบบต่างช่วงเวลาที่แตกต่างกัน ได้แก่ 3, 6, 12, 24 และ 48 เดือน

SPI คิดอยู่บนพื้นฐานของข้อมูลปริมาณน้ำฝน ณ สถานที่และช่วงเวลาหนึ่งๆ และใช้วิธีการแปลงค่าอนุกรมเวลาของฝนให้อยู่ในภาพการแจกแจงปกติแบบมาตรฐาน เพื่อหาค่า SPI สำหรับสถานที่และช่วงเวลานั้น ๆ ค่าดัชนีที่เป็นไปในทางลบแสดงถึงความแห้งแล้ง ส่วนค่าดัชนีที่เป็นไปในทางบวกแสดงถึงความชุ่มชื้น Guttman (1998) ได้แสดงให้เห็นว่า SPI มีศักยภาพที่สูงกว่าและใช้งานได้ง่ายกว่า PDSI Hayes et al. (2002) ได้อภิปรายข้อดีข้อเสียของการใช้ SPI ไว้ว่า ข้อดีของ SPI คือใช้งานง่าย และใช้ข้อมูลของฝนเป็นตัวแปรหลักในการวิเคราะห์ และมีพารามิเตอร์เพียง 2 ตัว เปรียบเทียบกับ PDSI ที่ต้องคำนวณพารามิเตอร์ถึง 68 ตัว ส่วนข้อเสียคือในการหาค่า SPI ต้องใช้ข้อมูลฝนตามธรรมชาติมาใช้ในการสร้างแบบจำลองการแจกแจงความน่าจะเป็นดังนั้น ข้อมูลที่นำมาใช้หาการแจกแจงจะต้องมีปริมาณและความน่าเชื่อถือสูง และจะเกิดปัญหาขึ้นเมื่อใช้ SPI ที่ช่วงระยะเวลาสั้นๆ (1-3เดือน) กับบริเวณที่มีฝนตกในฤดูกาลในระดับที่ต่ำ เพราะมันให้ค่า SPI ที่ผิดปกติคือมีค่าเป็นบวกหรือลบที่สูงมาก

McKee (1993) นอกจากเป็นผู้คิดค้นวิธี SPI แล้วยังมีการเสนอให้แบ่งระดับความแห้งแล้ง โดยกำหนดให้ค่า SPI ที่น้อยกว่า 0 ใช้อธิบายถึงความแห้งแล้งและ ค่า SPI ที่มากกว่า 0 ใช้อธิบายถึงความชุ่มชื้น แต่ Agnew (2000) ได้กล่าวว่า นิยามของภัยแล้งที่อธิบายด้วยปริมาณฝนที่ตกต่ำกว่าค่าเฉลี่ย จะทำให้ความถี่การเกิดเหตุการณ์ภัยแล้งมีค่ามากกว่าที่ควรจะเป็น ซึ่งภัยแล้งควรจะเป็นเหตุการณ์ที่ไม่ปกติ กล่าวคือ ควรจะมีโอกาสการเกิดน้อยกว่า 50% ของช่วงเวลาที่สนใจ แต่ McKee ได้กำหนดให้ค่า SPI ที่น้อยกว่า 0 ใช้อธิบายถึงความแห้งแล้งนั้น จะทำให้โอกาสการเกิดความแห้งแล้งมากถึง 50% ของช่วงเวลาที่สนใจ ซึ่งไม่มีความสมเหตุสมผล นอกจากนี้ Agnew ยังได้ศึกษาว่าควรแบ่งระดับความรุนแรงของภัยแล้งจาก ค่าSPI ในแต่ละระดับด้วยค่า SPI เท่าใด ซึ่งAgnew ได้วิเคราะห์การแบ่งระดับภัยแล้งโดยใช้เกณฑ์ของอุทกวิทยา

กล่าวคือ การเกิดภัยแล้งควรจะเป็นเหตุการณ์ที่ไม่ปกติและมีโอกาสการเกิด ที่ 5%, 10% และ 20% นั่นคือความแห้งแล้งโดยทั่วไป หรือแล้งเล็กน้อย จะมีโอกาสการเกิด 2 ครั้งใน 10 ปี และแล้งมาก หรือแล้งจัด จะมีโอกาสการเกิด 1 ครั้งใน 20 ปี ดังนั้น ที่โอกาสการเกิด 5% จะตรงกับค่า SPI เท่ากับ -1.65 ที่โอกาสการเกิด 10% จะตรงกับค่า SPI เท่ากับ -1.28 และที่โอกาสการเกิด 20% จะตรงกับค่า SPI เท่ากับ -0.84 ซึ่งแบ่งระดับได้เป็น แล้งน้อย แล้ง และแล้งจัดตามลำดับ

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการเตือนภัยแล้ง

ศูนย์คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (2543) ได้จัดทำระบบสารสนเทศพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และข้อมูลจากดาวเทียมสำรวจทรัพยากร ระบบสารสนเทศภัยแล้งได้จากการสร้างแบบจำลองด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยการผสมผสานข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียม และข้อมูลที่รวบรวมจากหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่นกรมแผนที่ทหาร กรมอุตุนิยมวิทยา กรมชลประทาน กรมการปกครอง กรมทรัพยากรธรณี และกรมพัฒนาที่ดิน เป็นต้น ข้อมูลเหล่านี้จะมีลำดับความสำคัญแตกต่างกัน และถูกนำมาวิเคราะห์แบบซ้อนทับ (Overlay analysis) ตามเงื่อนไขที่กำหนด เพื่อให้ได้สารสนเทศความหนักเบาของพื้นที่เสี่ยงต่อภัยแล้ง นอกจากนี้ยังได้ทำการสำรวจและสัมภาษณ์ประชาชนกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่แล้งซ้ำซากเพื่อให้ทราบถึงข้อมูลด้านเศรษฐกิจและสังคมที่ได้รับผลกระทบจากปัญหาภัยแล้ง อีกทั้งยังได้ศึกษาพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งด้วยการพิจารณา SPI ซึ่งเป็นดัชนีที่ใช้ในการศึกษาติดตามภัยแล้งในหลายช่วงเวลา โดยใช้การคำนวณความน่าจะเป็นสะสมของน้ำฝนที่จะทำให้เกิดพื้นที่ชุ่มชื้นหรือแห้งแล้งขึ้นในสถานีนั้นๆ โดยใช้ข้อมูลปริมาณน้ำฝนย้อนหลังมาคิด การใช้เทคนิคทาง GIS เพื่อนำมาประมาณค่า SPI จะสามารถทำให้เห็นเป็นข้อมูลในลักษณะพื้นที่ซึ่งจะสามารถเห็นถึงลักษณะการกระจายตัวและรูปแบบของภัยแล้งได้ในหลายช่วงเวลา

อภิรัฐ ปิ่นทอง (2544) ประเมินความแห้งแล้งด้วยดัชนีความแห้งแล้งในลุ่มน้ำแม่กลอง ร่วมกับการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยใช้ค่าเฉลี่ยของข้อมูลน้ำฝนทั้งหมดที่ทำการศึกษาสรุปได้ว่าฤดูฝนจะเริ่มในช่วงเดือนพฤษภาคม-ตุลาคม โดยมีจำนวนวันที่ฝนตก 105 วันต่อปี ปริมาณฝนตกรายปี 1,277 มิลลิเมตร ฝนทิ้งช่วงสูงสุดรายปี 10-34 วัน แนวโน้มของฝนรายปีมีอัตราลดลงเล็กน้อยในลุ่มน้ำย่อยคือ แม่น้ำแควใหญ่ตอนล่าง ที่ราบแม่กลอง ลำน้ำภาชีและลำตะเพิน แนวโน้มของจำนวนวันที่ฝนตกมีอัตราลดลง แนวโน้มของฝนทิ้งช่วงสูงสุดรายปีคงที่ ดัชนีความแห้งแล้งที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ความแห้งแล้งฝนรายปีคือ Decile Range ดัชนี

ความแห้งแล้งรายเดือนที่เหมาะสมคือ Generalized Monsoon Index (GMI) และ Aridity Index สำหรับฝนรายปีและจำนวนวันที่มีฝนตกรวมในลักษณะต่างๆ มีความสัมพันธ์กันเชิงลบ

สุรพันธ์ สันติยานนท์ (2548) ทำการวิเคราะห์และเตือนภัยแล้งโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยในการวิเคราะห์ภัยแล้งได้ใช้ดัชนี SPI ในการบ่งชี้ความรุนแรง ผลจากการศึกษาพบว่า SPI จากข้อมูลฝนในปี พ.ศ.2545 มีความสอดคล้องกับภัยแล้งตามรายงานของกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยเพียง 3,549 ตร.กม. หรือคิดเป็นร้อยละ 16 ของพื้นที่ที่เกิดภัยแล้ง แต่ในปี พ.ศ.2546 กลับพบว่าพื้นที่ภัยแล้งจากการคำนวณโดย SPI มีความสอดคล้องกับกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยสูงถึง 8,725 ตร.กม. หรือคิดเป็นร้อยละ71 ของพื้นที่ที่เกิดภัยแล้ง ในการพยากรณ์ภัยแล้ง ได้ใช้การพยากรณ์ฝนราย 6 เดือน โดยวิธีแบบ Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) การพยากรณ์ฝนมีความผิดพลาดในการคำนวณตั้งแต่ 22% ถึง 49% ทำให้ผลของการคำนวณภัยแล้งในปี พ.ศ.2545 มีความถูกต้องเพียงร้อยละ 6 และในปี พ.ศ.2546 มีความถูกต้องเพียงร้อยละ 19 ดังนั้นจึงต้องมีการพัฒนาแบบจำลองสำหรับการทำนายฝนให้แม่นยำยิ่งขึ้น รวมทั้งการพัฒนาตัวชี้วัดที่สามารถสะท้อนให้เห็นถึงภัยแล้งได้ถูกต้องแม่นยำยิ่งขึ้น

กัลยาณี สุวรรณประเสริฐ (2548) นำฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ และที่ได้จากการประมวลผลจากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยมีปัจจัยที่นำมาวิเคราะห์ ได้แก่ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ ความหนาแน่นของแหล่งน้ำ พื้นที่ชุ่มน้ำ พื้นที่ชลประทาน ความสูง ชุดดิน และการใช้ที่ดิน รวมถึงข้อมูลที่ได้จากระบบประมวลผลข้อมูลดาวเทียม ได้แก่ NDVI มาซ้อนทับแบบการถ่วงน้ำหนัก จากการวิเคราะห์พบว่า พื้นที่ในประเทศไทยมีความเสี่ยงที่จะเกิดภัยแล้งในระดับสูงมีเนื้อที่ประมาณ 72,866.21 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 14.05 ของพื้นที่ทั้งหมด โดยส่วนใหญ่กระจายตัวอยู่บริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

บทที่ 4

วิธีการศึกษา

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษานี้แบ่งออกเป็น 4 ประเภทข้อมูลคือ ข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยา, ข้อมูลรายงานภัยแล้ง, ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน และข้อมูลพื้นที่ชลประทาน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1.ข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยา

ข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาที่ใช้ในการศึกษานี้ ได้แก่ ข้อมูลปริมาณฝน ข้อมูลจำนวนวันฝนตก ข้อมูลความชื้นสัมพัทธ์ ข้อมูลอัตราการระเหย และข้อมูลอุณหภูมิ โดยข้อมูลปริมาณฝนและจำนวนวันฝนตกสำหรับใช้ในคำนวณ ในการศึกษานี้ใช้ข้อมูลรายปีและรายฤดูกาล โดยรวบรวมจากสถานีวัดปริมาณฝนที่อยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำมูลบน ที่ถูกจัดเก็บข้อมูลจากกรมชลประทานมาวิเคราะห์ จำนวน 27 สถานี ตำแหน่งที่ตั้งสถานีดังแสดงใน**ภาพที่** 2.5โดยใช้ข้อมูลสถิติ ตั้งแต่เริ่มต้นเก็บข้อมูลจนถึงข้อมูลสถิติปี พ.ศ.2548 รายละเอียดดังแสดงใน**ตารางที่** 2.2 ในส่วนของข้อมูลความชื้นสัมพัทธ์ ข้อมูลอัตราการระเหย และข้อมูลอุณหภูมิ รวบรวมจากสถานีตรวจอากาศที่ถูกจัดเก็บข้อมูลมาจากกรมอุตุนิยมวิทยา มาวิเคราะห์จำนวน 7 สถานี ตำแหน่งที่ตั้งสถานีดังแสดงใน**ภาพที่** 2.6

2.ข้อมูลภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริง

ข้อมูลภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงได้รวบรวมมาจากสำนักงานเกษตรจังหวัดนครราชสีมา และสำนักงานป้องกันภัยและบรรเทาสาธารณภัย จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งข้อมูลนี้จะนำมาใช้เป็นข้อเท็จจริงของการเกิดภัยแล้ง และนำมาทดสอบว่าตัวชี้วัดต่างๆ สามารถบ่งชี้ความแห้งแล้งได้หรือไม่

ข้อมูลภัยแล้งที่สามารถรวบรวมได้มีทั้งสิ้น 4 ปี คือ ปีพ.ศ.2544 และ ช่วงปี 2546-2548 มีการเก็บข้อมูลสรุปเป็นรายปีว่ามีความเสียหายเกิดขึ้นเป็นพื้นที่กี่ไร่เท่านั้น ไม่ได้บอก

ช่วงระยะเวลาที่เก็บ โดยมีความละเอียดในการรายงานข้อมูลเป็นรายอำเภอ และแบ่งประเภทข้อมูลภัยแล้งตามประเภทของพืชคือ พื้นที่ประสบภัยแล้งของข้าว และพื้นที่ประสบภัยแล้งของพืชไร่

3.ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปีพ.ศ.2546 ของกรมพัฒนาที่ดิน ข้อมูลนี้จะใช้ร่วมกับข้อมูลภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริง เพื่อบอกตำแหน่งพื้นที่เกษตรกรรมที่ประสบภัยแล้ง แยกตามประเภทของพืชได้แก่ ข้าว และพืชไร่ โดยเป็นพื้นที่ปลูกข้าวทั้งสิ้น 1,620,954 ไร่ และเป็นพื้นที่ปลูกพืชไร่ทั้งสิ้น 1,815,374 ไร่ แผนที่แสดงพื้นที่ปลูกข้าวและพืชไร่ดังแสดงใน**ภาพที่** 4.1

4.ข้อมูลพื้นที่ชลประทาน

ข้อมูลพื้นที่ชลประทานในพื้นที่ศึกษาจะใช้ร่วมกับข้อมูลภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริง และข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน เพื่อทดสอบว่าปัจจัยแต่ละปัจจัย สามารถบ่งชี้ความแห้งแล้งในพื้นที่ชลประทานได้มากน้อยเพียงใด พื้นที่ชลประทานมีทั้งสิ้น 527,006 ไร่ เป็นพื้นที่ปลูกข้าวในเขตชลประทาน 392,312 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 24 ของพื้นที่ปลูกข้าวทั้งหมด และเป็นพื้นที่ปลูกพืชไร่ในเขตชลประทาน 39,672 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 2 ของพื้นที่ปลูกพืชไร่ทั้งหมด

การตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลฝน

การวิเคราะห์เบื้องต้นได้แก่ การประมาณค่าปริมาณน้ำฝนที่ขาดหายไปเพื่อให้ข้อมูลน้ำฝนที่จะนำมาวิเคราะห์มีความสมบูรณ์ และการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลฝน สำหรับการศึกษานี้ การประมาณค่าปริมาณน้ำฝนที่ขาดหายไปได้ใช้วิธีสัดส่วนปกติ (Normal Ratio Method) Paulhus and Kohler (1952) ซึ่งมีสมการดังนี้

$$P_x = \left[\left(\frac{N_x}{N_a} \right) P_a + \left(\frac{N_x}{N_b} \right) P_b + \left(\frac{N_x}{N_c} \right) P_c \right] \qquad (4.1)$$

โดยที่

P_x คือ ข้อมูลน้ำฝนที่ขาดหายไป, มิลลิเมตร

N_x คือ ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝนของสถานีที่ขาดหายไป, มิลลิเมตร

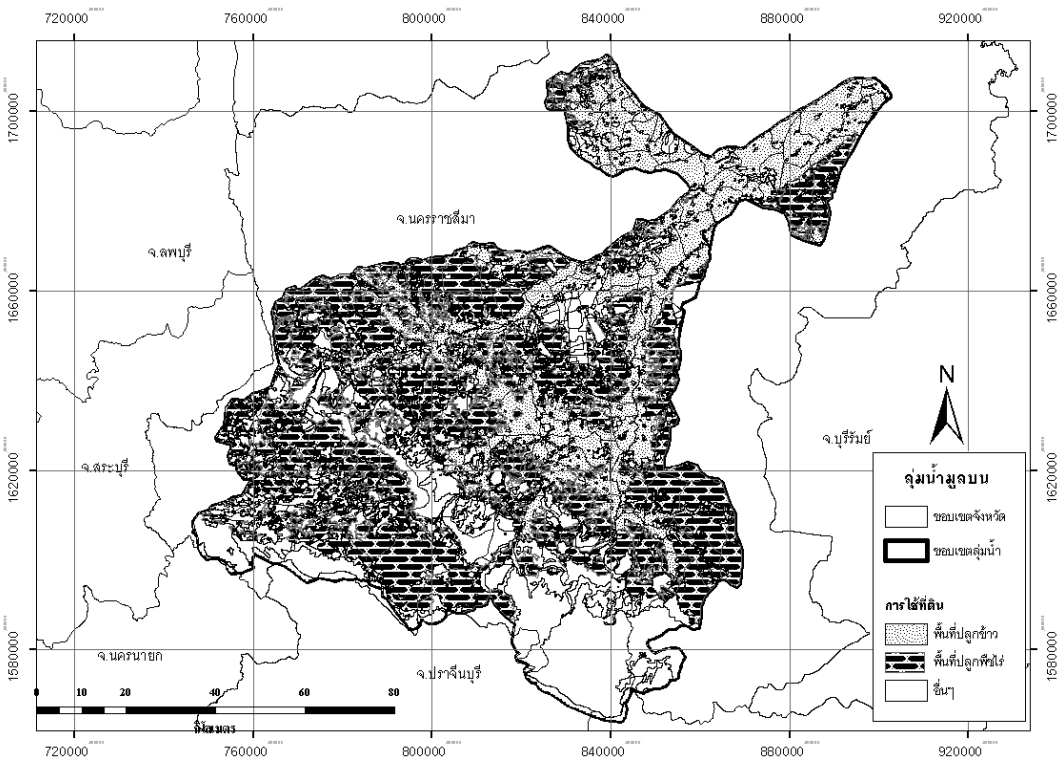
P_a, P_b, P_c คือ ข้อมูลน้ำฝนของสถานีใกล้เคียง ในช่วงเวลาเดียวกับช่วง ที่ที่น้ำฝนขาดหาย, มิลลิเมตร

N_a, N_b, N_c คือ.....ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝนของสถานีใกล้เคียง, มิลลิเมตร

การตรวจสอบความสอดคล้องของข้อมูล (Consistency of data) ตรวจสอบโดยวิธี Double Mass Curve Analysis หากข้อมูลมีความน่าเชื่อถือเส้นกราฟที่ได้จะเป็นเส้นตรงและมีความลาดชันคงที่ แต่ถ้ากราฟดังกล่าวมีความลาดชันหลายค่า แสดงว่าข้อมูลปริมาณน้ำฝนนั้นไม่น่าเชื่อถือ ผลการตรวจสอบพบว่าข้อมูลน้ำฝนที่ใช้ในการศึกษามีความน่าเชื่อถือ โดยพิจารณาจากเส้นกราฟความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฝนสะสมของสถานีที่ต้องการตรวจสอบกับปริมาณฝนสะสมของสถานีข้างเคียงที่มีลักษณะเป็นเส้นตรง

ภาพที่ 4.1

พื้นที่ปลูกข้าวและพืชไร่ในพื้นที่ลุ่มน้ำมูลบน



การศึกษาช่วงเวลาของปริมาณน้ำฝนที่ใช้บ่งบอกภัยแล้ง

ในแต่ละช่วงเวลาของการนำค่าปริมาณน้ำฝนไปคำนวณ/วิเคราะห์ เพื่อบ่งบอกภัยแล้งนั้น จะให้ค่าดัชนีชี้วัดภัยแล้งที่แตกต่างกัน บางดัชนีชี้วัดภัยแล้งอาจเหมาะสมกับช่วงเวลาของปริมาณน้ำฝนรายฤดูกาลช่วงหนึ่ง แต่บางดัชนีชี้วัดภัยแล้งอาจเหมาะสมกับช่วงเวลาของปริมาณน้ำฝนรายฤดูกาลอีกช่วงหนึ่ง และบางดัชนีบ่งชี้ภัยแล้งอาจเหมาะสมกับปริมาณน้ำฝนช่วงเวลา ก่อนการเกิดภัยแล้ง ระหว่างการเกิดภัยแล้ง หรือหลังการเกิดภัยแล้ง

ในการศึกษานี้ เมื่อพิจารณาจากเส้นกราฟความสัมพันธ์ ระหว่างปริมาณน้ำฝนรายเดือนกับเดือนต่างๆ พบว่า ปริมาณน้ำฝนรายฤดูกาลในช่วงเวลาที่น่าจะสามารถบ่งชี้ภัยแล้งได้ มีดังนี้

1.ปริมาณน้ำฝนรายปี

2.ปริมาณน้ำฝนรายฤดูฝน (เดือนพฤษภาคม ถึง ตุลาคม)

3.ปริมาณน้ำฝนรายฤดูแล้ง (เดือนมกราคม ถึง เมษายน)

การคำนวณภัยแล้งด้วยวิธีการต่างๆ

ดัชนีชี้วัดภัยแล้งมีหลายชนิด ในการศึกษานี้เลือกใช้วิธีคำนวณภัยแล้งที่นิยมใช้กันทั่วไป 3 แบบ กล่าวคือ วิธี Average, วิธี Decile Range และวิธีวิธี Generalized Monsoon Index (GMI) ในการวิเคราะห์ดังกล่าวได้ใช้ปริมาณน้ำฝนรายเดือนเป็นตัวแปรพื้นฐานในการคำนวณค่าดัชนีชี้วัดภัยแล้ง นอกจากนี้ยังได้เปรียบเทียบในเชิงของฝนรายฤดูกาลสำหรับวิธีการ ต่างๆ อีกด้วย เพื่อวิเคราะห์ว่าฝนในช่วงเดือนใดจะเป็นช่วงเวลาที่เหมาะสมที่สุดที่สามารถบ่งบอกภัยแล้งได้ อีกทั้งยังนำมาเปรียบเทียบกับปัจจัยอื่นๆ ได้แก่ ข้อมูลจำนวนวันฝนตก, ข้อมูลความชื้นสัมพัทธ์, ข้อมูลอัตราการระเหย และข้อมูลอุณหภูมิ ซึ่งคำนวณแบ่งระดับความแห้งแล้งด้วยวิธี Decile Range

การวิเคราะห์การกระจายของดัชนีชี้วัดภัยแล้งเชิงพื้นที่

ในการคำนวณดัชนีชี้วัดภัยแล้งด้วยวิธีการต่างๆ นั้น จะได้ค่าดัชนีชี้วัดภัยแล้งของสถานีวัดน้ำฝนแห่งหนึ่งๆ และรายงานภัยแล้ง จากกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย ก็เป็นข้อมูลรายงานภัยเชิงสถิติที่รายงานออกมาในรูปของข้อมูลเชิงบรรยาย แต่ในการศึกษานี้ต้องการ

เปรียบเทียบข้อมูลเหล่านี้ในเชิงพื้นที่ ดังนั้นจึงนำระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เข้ามาช่วยในการเปลี่ยนข้อมูลเหล่านี้ให้อยู่ในรูปของข้อมูลเชิงพื้นที่ ในการศึกษานี้ใช้วิธี Inverse Distance Weighted (IDW) ในการเปลี่ยนข้อมูลเหล่านี้ให้อยู่เชิงพื้นที่ อีกทั้งยังใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เข้ามาช่วยในการเปรียบเทียบความถูกต้องในเชิงพื้นที่ของดัชนีบ่งชี้ภัยแล้งกับรายงานภัยแล้งด้วย

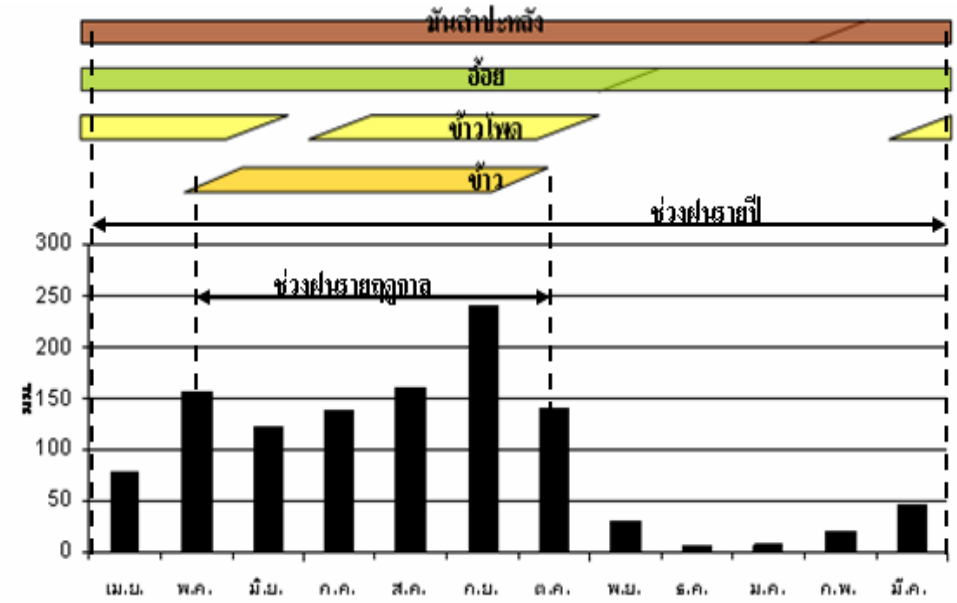
การเปรียบเทียบหาดัชนีชี้วัดภัยแล้ง และช่วงข้อมูลน้ำฝน ที่เหมาะสมที่สุด

เมื่อวิเคราะห์การกระจายของดัชนีชี้วัดภัยแล้งตามพื้นที่ด้วยวิธี Inverse Distance Weighted (IDW) ของวิธีการต่างๆ ที่ได้คำนวณไว้ ซึ่งได้แก่ วิธี Average, วิธี Decile Range และวิธี Generalized Monsoon Index (GMI) สำหรับข้อมูลฝน รวมถึงค่า Decile ของ ข้อมูลจำนวนวันฝนตก, ข้อมูลความชื้นสัมพัทธ์, ข้อมูลอัตราการระเหย และข้อมูลอุณหภูมิ ที่คำนวณได้แล้ว จะได้ค่าดัชนีชี้วัดภัยแล้งของวิธีการต่างๆ ทั่วทั้งพื้นที่ลุ่มน้ำมูลบน แล้วจะทำการทดสอบความแม่นยำของแต่ละวิธีการคำนวณ และแต่ละปัจจัย ที่คำนวณได้ กับรายงานข้อมูลความเสียหายที่เกิดจากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงของสำนักงานเกษตรจังหวัด นครราชสีมา และสำนักงานป้องกันภัยและบรรเทาสาธารณภัย โดยกระบวนการซ้อนทับ เพื่อทดสอบว่าค่าดัชนีชี้วัดภัยแล้งของวิธีการต่างๆ และของแต่ละปัจจัย สามารถชี้วัดภัยแล้งได้หรือไม่และมากน้อยเพียงใด

จังหวัดนครราชสีมามีพืชเศรษฐกิจอยู่ 4 ชนิดคือ อ้อย มันสำปะหลัง ข้าวโพด และข้าวเจ้านาปี โดยอ้อย และมันสำปะหลัง เป็นพืชไร่ระยะยาว คือมีระยะเวลาการเพาะปลูกประมาณ 8-12 เดือน ส่วนข้าวโพด เป็นพืชไร่ระยะสั้น คือมีระยะเวลาการเพาะปลูกประมาณ 4 เดือน โดยมีการเพาะปลูก 2 ครั้งใน 1 ปี สำหรับข้าวเจ้านาปี จะมีการเพาะปลูกในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงตุลาคม ความสัมพันธ์ระหว่างปฏิทินการปลูกพืชและช่วงฝนรายเดือน ดังแสดงใน **ภาพที่** 4.2

ภาพที่ 4.2

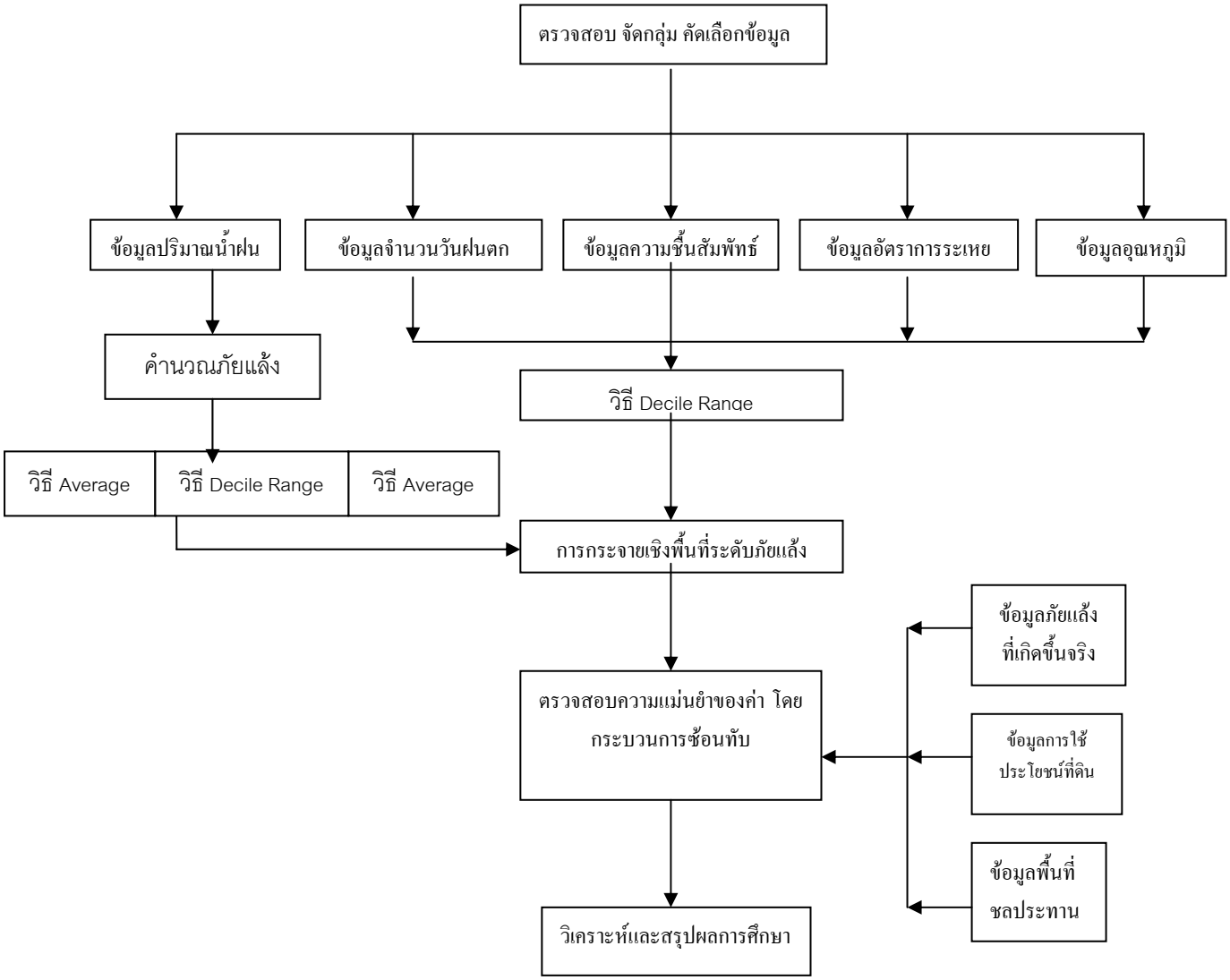
ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฝนรายเดือนเฉลี่ยกับปฏิทินการปลูกพืช



ข้อมูลภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริง สามารถแบ่งออกเป็น ได้เป็น 2 ประเภท คือ ข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของข้าว และข้อมูลความเสียหายของพืชไร่ จากปฏิทินการเพราะปลูกพืช จึงกำหนดการวิเคราะห์ เปรียบเทียบค่าดัชนีชี้วัดภัยแล้ง ที่คำนวณได้กับข้อมูลพื้นที่ที่ประสบภัยแล้ง ได้พิจาณาแบ่งกรณีศึกษาออกเป็น 2 กรณี คือ เปรียบเทียบค่าดัชนีชี้วัดภัยแล้งกับพื้นที่เสียหายของข้าวที่เกิดจากภัยแล้ง และเปรียบเทียบค่าดัชนีชี้วัดภัยแล้งกับพื้นที่เสียหายของพืชไร่ที่เกิดจากภัยแล้ง

ภาพที่ 4.3

ผังแนวคิดในการศึกษา



บทที่ 5

ผลการศึกษา

การเปรียบเทียบความสอดคล้องของการคำนวณดัชนีชี้วัดภัยแล้งแบบต่าง ๆ กับรายงานภัยแล้งที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง

จากการคำนวณดัชนีชี้วัดภัยแล้งด้วยวิธี Average, วิธี Decile Range, วิธี Generalized Monsoon Index (GMI) โดยใช้ปริมาณน้ำฝนเป็นตัวแปรในการคำนวณ และคำนวณตัวแปร อัตราการระเหย, ความชื้นสัมพัทธ์, อุณหภูมิ ด้วยวิธี Decile Range แล้วนำมาเปรียบเทียบความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ กับรายงานภัยแล้ง ซึ่งเป็นข้อเท็จจริงภาคสนาม เพื่อพิจารณาว่าดัชนีชี้วัดภัยแล้งแบบต่างๆซึ่งคำนวณด้วยปริมาณน้ำฝน รายปีและรายฤดูกาล รวมทั้งผลการคำนวณ อัตราการระเหย, ความชื้นสัมพัทธ์, อุณหภูมิ ด้วยวิธี Decile Range ดัชนีบ่งชี้ภัยแล้งวิธีใด หรือตัวแปรใด ชี้วัดภัยแล้งได้มากที่สุด

1.วิธี Decile Range

จากการคำนวณดัชนีบ่งชี้ภัยแล้งด้วยวิธี Decile Range แล้วนำมาเปรียบเทียบความสอดคล้องกับรายงานภัยแล้งที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ในเชิงพื้นที่พบว่า

(1).ข้อมูลฝนรายปี เมื่อเทียบกับความเสียหายของข้าว ในปี พ.ศ. 2544, 2546, 2547 และ2548 มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 31.1, 86.6, 99.9 และ 31.2 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 62.3 โดยแยกพิจารณาเป็นในพื้นที่ชลประทาน มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 4.1, 86.4, 100 และ13.5 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ51.1 ส่วนพื้นที่ที่อยู่นอกเขตชลประทานมีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริงร้อยละ 0.1, 86.9, 99.9 และ54.8 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 51.5

(2) ข้อมูลฝนรายปี เมื่อเทียบกับความเสียหายของพืชไร่ ในปี พ.ศ. 2544, 2546, 2547 และ2548 มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 55, 28.5, 85.8 และ70.9 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 60.1 โดยแยกพิจารณาเป็นในพื้นที่ชลประทาน มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 1.3, 9.7, 100 และ53.3 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ41.1

ส่วนพื้นที่ที่อยู่นอกเขตชลประทานมีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 56.4, 28.9, 85.6, 71.2ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 60.5

(3) ข้อมูลฝนรายฤดูแล้ง(เดือนมกราคม ถึง เมษายน) เมื่อเทียบกับความเสียหายของข้าว ในปี พ.ศ. 2544, 2546, 2547 และ2548 มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 31.2, 86.3, 97.8 และ82.5 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 74.5 โดยแยกพิจารณาเป็นในพื้นที่ชลประทาน มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 4.1, 86.4, 100 และ100 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 72.6 ส่วนพื้นที่ที่อยู่นอกเขตชลประทานมีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 39.8, 86.4, 99.9 และ90.5 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ79.2

(4) ข้อมูลฝนรายฤดูแล้ง(เดือนมกราคม ถึง เมษายน) เมื่อเทียบกับความเสียหายของพืชไร่ ในปี พ.ศ. 2544, 2546, 2547 และ2548 มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 35.0, 7.8, 97.8 และ82.5 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 55.8 โดยแยกพิจารณาเป็นในพื้นที่ชลประทาน มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 1.4, 9.7, 100.0และ 52.5 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ40.9 ส่วนพื้นที่ที่อยู่นอกเขตชลประทานมีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 35.9, 7.8, 97.8 และ82.5 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 55.8

(5) ข้อมูลฝนรายฤดูฝน(เดือนพฤษภาคม ถึง ตุลาคม) เมื่อเทียบกับความเสียหายของข้าว ในปี พ.ศ. 2544, 2546, 2547 และ 2548 มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 31.1, 83.3, 100 และ58.0 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 68.1 โดยแยกพิจารณาเป็นในพื้นที่ชลประทาน มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 4.1, 86.8, 100 และ 16.4 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 51.8 ส่วนพื้นที่ที่อยู่นอกเขตชลประทานมีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 39.8, 88.7, 99.9 และ 30.4 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 64.7

(6) ข้อมูลฝนรายฤดูฝน(เดือนพฤษภาคม ถึง ตุลาคม) เมื่อเทียบกับความเสียหายของพืชไร่ ในปี พ.ศ. 2544, 2546, 2547 และ 2548 มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริงร้อยละ 55.2, 42.0, 93.4 และ58.0 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 62.2 โดยแยกพิจารณาเป็นในพื้นที่ชลประทาน มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 1.4, 15.4, 100 และ52.0ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 42.2 ส่วนพื้นที่ที่อยู่นอกเขตชลประทานมีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 56.5, 42.7, 93.4 และ 58.3 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 62.7

(7) จำนวนวันฝนตกรายปี เมื่อเทียบกับความเสียหายของข้าว ในปี พ.ศ. 2544, 2546, 2547 และ2548 มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ44.6, 61.0, 89.4 และ92.6 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 71.9 โดยแยกพิจารณาเป็นในพื้นที่ชลประทาน มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 37.7, 29.8, 72.7, 94.5 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 58.7 ส่วนพื้นที่ที่อยู่นอกเขตชลประทานมีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 46.5, 61.0, 89.4, 90.3 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 71.8

(8) จำนวนวันฝนตกรายปี เมื่อเทียบกับความเสียหายของพืชไร่ ในปี พ.ศ. 2544, 2546, 2547 และ2548 มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 56.2, 80.9, 73.5 และ76.6 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 71.8 โดยแยกพิจารณาเป็นในพื้นที่ชลประทาน มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 1.4, 71.0, 79.4 และ53.4ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 51.3 ส่วนพื้นที่ที่อยู่นอกเขตชลประทานมีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 57.5, 81.2, 73.5 และ76.5 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 72

(9) จำนวนวันฝนตกรายฤดูแล้ง(เดือนมกราคม ถึง เมษายน) เมื่อเทียบกับความเสียหายของข้าว ในปี พ.ศ. 2544, 2546, 2547 และ2548 มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 35.2, 22.5, 36.4 และ44.3 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 34.6 โดยแยกพิจารณาเป็นในพื้นที่ชลประทาน มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 38.7, 10.3, 25.2 และ35.5 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 27.4 ส่วนพื้นที่ที่อยู่นอกเขตชลประทานมีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 40.2, 18.9, 27.5 และ42.6 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 32.3

(10) จำนวนวันฝนตกรายฤดูแล้ง(เดือนมกราคม ถึง เมษายน) เมื่อเทียบกับความเสียหายของพืชไร่ ในปี พ.ศ. 2544, 2546, 2547 และ2548 มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 44.5, 55.5, 33.8 และ44.5 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 44.6 โดยแยกพิจารณาเป็นในพื้นที่ชลประทาน มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 23.4, 44.8, 50.5 และ55.8 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 43.6 ส่วนพื้นที่ที่อยู่นอกเขตชลประทานมีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 33.8, 40.5, 59.6 และ63.3 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 52.2

(11) จำนวนวันฝนตกรายฤดูฝน(เดือนพฤษภาคม ถึง ตุลาคม) เมื่อเทียบกับความเสียหายของข้าว ในปี พ.ศ. 2544, 2546, 2547 และ2548 มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 33.5, 55.6, 81.5 และ90.4 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 65.3 โดยแยก

พิจารณาเป็นในพื้นที่ชลประทาน มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 10.5, 49.5, 68.5 และ88.8 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 54.3 ส่วนพื้นที่ที่อยู่นอกเขตชลประทานมีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 35.5, 58.2, 85.3 และ95.3 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 68.6

(12) จำนวนวันฝนตกรายฤดูฝน(เดือนพฤษภาคม ถึง ตุลาคม) เมื่อเทียบกับความเสียหายของพืชไร่ ในปี พ.ศ. 2544, 2546, 2547 และ2548 มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 34.0, 49.4, 25.8 และ42.3 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 37.9 โดยแยกพิจารณาเป็นในพื้นที่ชลประทาน มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 2.8, 23.5, 14.4 และ33.5ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 18.6 ส่วนพื้นที่ที่อยู่นอกเขตชลประทานมีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 17.5, 33.3, 18.8 และ25.5 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 23.8

(13) ความชื้นสัมพัทธ์รายปี เมื่อเทียบกับความเสียหายของข้าว ในปี พ.ศ. 2544, 2546, 2547 และ2548 มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ58.8, 71.2, 100.0 และ9.6ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 59.9 โดยแยกพิจารณาเป็นในพื้นที่ชลประทาน มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 50.8, 67.1, 100.0และ100.0 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 79.5 ส่วนพื้นที่ที่อยู่นอกเขตชลประทานมีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 61.7, 72.5, 100 และ12.6 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 61.7

(14) ความชื้นสัมพัทธ์รายปี เมื่อเทียบกับความเสียหายของพืชไร่ ในปี พ.ศ. 2544, 2546, 2547 และ2548 มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 76.5, 63.4, 98.2 และ54.3 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ73.1 โดยแยกพิจารณาเป็นในพื้นที่ชลประทาน มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 80.6, 68.8, 100.0 และ47.7 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 74.3 ส่วนพื้นที่ที่อยู่นอกเขตชลประทานมีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 76.6, 63.5, 98.4, 16.7 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 63.8

(15) ความชื้นสัมพัทธ์รายฤดูแล้ง(เดือนมกราคม ถึง เมษายน) เมื่อเทียบกับความเสียหายของข้าว ในปี พ.ศ. 2544, 2546, 2547 และ2548 มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ59.6, 47.8, 88.4 และ45.5ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 60.3 โดยแยกพิจารณาเป็นในพื้นที่ชลประทาน มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 45.6, 29.6, 78.8 และ43.3 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 49.3 ส่วนพื้นที่ที่อยู่นอกเขตชลประทาน

มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 66.4, 69.5, 89.6 และ46.8 ตามลำดับ เฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 68.1

(16) ความชื้นสัมพัทธ์รายฤดูแล้ง(เดือนมกราคม ถึง เมษายน) เมื่อเทียบกับความเสียหายของพืชไร่ ในปี พ.ศ. 2544, 2546, 2547 และ2548 มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 56.5, 48.5, 99.8 และ44.3 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ62.3 โดยแยกพิจารณาเป็นในพื้นที่ชลประทาน มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 55.5, 43.3, 100.0 และ33.4 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 58.1 ส่วนพื้นที่ที่อยู่นอกเขตชลประทานมีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 70.8, 69.3, 98.7, 45.7 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 71.1

(17) ความชื้นสัมพัทธ์รายฤดูฝน(เดือนพฤษภาคม ถึง ตุลาคม) เมื่อเทียบกับความเสียหายของข้าว ในปี พ.ศ. 2544, 2546, 2547 และ2548 มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ65.4, 55.8, 99.8 และ45.8ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 66.7 โดยแยกพิจารณาเป็นในพื้นที่ชลประทาน มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 64.3, 55.4, 100.0 และ44.2 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 66.0 ส่วนพื้นที่ที่อยู่นอกเขตชลประทานมีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 66.7, 61.7, 95.8 และ23.5 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 61.9

(18) ความชื้นสัมพัทธ์รายฤดูฝน(เดือนพฤษภาคม ถึง ตุลาคม) เมื่อเทียบกับความเสียหายของพืชไร่ ในปี พ.ศ. 2544, 2546, 2547 และ2548 มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ79.5, 56.5, 89.8 และ34.6ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 65.1 โดยแยกพิจารณาเป็นในพื้นที่ชลประทาน มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 68.4, 55.3, 88.8 และ33.4 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 61.5 ส่วนพื้นที่ที่อยู่นอกเขตชลประทานมีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 78.8, 56.5, 90.7 และ34.8 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 65.3

(19) อัตราการระเหยรายปี เมื่อเทียบกับความเสียหายของข้าว ในปี พ.ศ. 2544, 2546, 2547 และ2548 มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 78.1, 72.2, 2.7 และ37.6 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 47.7 โดยแยกพิจารณาเป็นในพื้นที่ชลประทาน มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 84.8, 68.1, 0.0 และ46.3 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ49.8ส่วนพื้นที่ที่อยู่นอกเขตชลประทานมีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 76.2, 73.3, 3.5 และ34.4 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 46.9

(20) อัตราการระเหยรายปี เมื่อเทียบกับความเสียหายของพืชไร่ ในปี พ.ศ. 2544, 2546, 2547 และ2548 มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 79.0, 29.9, 34.8 และ25.6 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ42.3 โดยแยกพิจารณาเป็นในพื้นที่ชลประทาน มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 80.7, 73.5, 0.0 และ31.8 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 46.5 ส่วนพื้นที่ที่อยู่นอกเขตชลประทานมีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 79.2, 28.9, 35.7 และ1.2 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 36.3

(21) อัตราการระเหยรายฤดูแล้ง(เดือนมกราคม ถึง เมษายน) เมื่อเทียบกับความเสียหายของข้าว ในปี พ.ศ. 2544, 2546, 2547 และ2548 มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 66.3, 55.8, 15.4 และ55.8 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 48.3 โดยแยกพิจารณาเป็นในพื้นที่ชลประทาน มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 54.7, 66.9, 0.0 และ28.7 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 37.6 ส่วนพื้นที่ที่อยู่นอกเขตชลประทานมีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 76.3, 67.9, 23.1 และ56.9 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 56.1

(22) อัตราการระเหยรายฤดูแล้ง(เดือนมกราคม ถึง เมษายน) เมื่อเทียบกับความเสียหายของพืชไร่ ในปี พ.ศ. 2544, 2546, 2547 และ2548 มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 56.3, 46.1, 23.8 และ38.9 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ41.3 โดยแยกพิจารณาเป็นในพื้นที่ชลประทาน มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 45.7, 34.5, 1.7 และ37.8 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 29.9 ส่วนพื้นที่ที่อยู่นอกเขตชลประทานมีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 54.6, 45.6, 33.4 และ45.1 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 44.7

(23) อัตราการระเหยรายฤดูฝน(เดือนพฤษภาคม ถึง ตุลาคม) เมื่อเทียบกับความเสียหายของข้าว ในปี พ.ศ. 2544, 2546, 2547 และ2548 มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 66.9, 55.1, 13.4 และ44.3 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 44.9 โดยแยกพิจารณาเป็นในพื้นที่ชลประทาน มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 66.5, 55.4, 0.0 และ45.3 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ41.8ส่วนพื้นที่ที่อยู่นอกเขตชลประทานมีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 79.3, 45.6, 17.3 และ36.1 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 44.6

(24) อัตราการระเหยรายฤดูฝน(เดือนพฤษภาคม ถึง ตุลาคม) เมื่อเทียบกับความเสียหายของพืชไร่ ในปี พ.ศ. 2544, 2546, 2547 และ2548 มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็น

ข้อเท็จจริง ร้อยละ 85.4, 55.7, 43.1 และ36.8 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 55.3 โดยแยกพิจารณาเป็นในพื้นที่ชลประทาน มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 80.6, 74.3, 1.4 และ33.4 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 47.4 ส่วนพื้นที่ที่อยู่นอกเขตชลประทานมีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 88.4, 45.6, 39.6 และ46.4 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 55.0

(25) อุณหภูมิรายปี เมื่อเทียบกับความเสียหายของข้าว ในปี พ.ศ. 2544, 2546, 2547 และ 2548 มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 30.2, 72.7, 67.7 และ 8.7 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 44.7 โดยแยกพิจารณาเป็นในพื้นที่ชลประทาน มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ4.1, 66.7, 57.7 และ0.0 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ32.2 ส่วนพื้นที่ที่อยู่นอกเขตชลประทานมีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 38.6, 73.3, 65.5 และ11.4 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ47.4

(26) อุณหภูมิรายปี เมื่อเทียบกับความเสียหายของพืชไร่ ในปี พ.ศ. 2544, 2546, 2547 และ 2548 มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 31.3, 63.4, 21.3 และ 41.3 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ39.3 โดยแยกพิจารณาเป็นในพื้นที่ชลประทาน มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ1.5, 68.7, 20.6 และ47.5 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 34.6 ส่วนพื้นที่ที่อยู่นอกเขตชลประทานมีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ32.0, 63.4, 21.4 และ41.3 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 39.5

(27) อุณหภูมิรายฤดูแล้ง(เดือนมกราคม ถึง เมษายน) เมื่อเทียบกับความเสียหายของข้าว ในปี พ.ศ. 2544, 2546, 2547 และ 2548 มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 15.9, 50.1, 56.8 และ5.7 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 32.1 โดยแยกพิจารณาเป็นในพื้นที่ชลประทาน มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ3.3, 44.5, 56.6 และ4.8 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 27.3 ส่วนพื้นที่ที่อยู่นอกเขตชลประทานมีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 17.3, 56.7, 74.3 และ19.9 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 42.1

(28) อุณหภูมิรายฤดูแล้ง(เดือนมกราคม ถึง เมษายน) เมื่อเทียบกับความเสียหายของพืชไร่ ในปี พ.ศ. 2544, 2546, 2547 และ 2548 มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 36.1, 73.4, 20.8 และ48.1 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 44.6 โดยแยกพิจารณาเป็นในพื้นที่ชลประทาน มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 21.4, 56.8, 20.6 และ 44.7 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 35.9 ส่วนพื้นที่ที่อยู่นอกเขตชลประทานมีความสอดคล้อง

ในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 54.5, 76.4, 34.6 และ54.6 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 55.0

(29) อุณหภูมิรายฤดูฝน(เดือนพฤษภาคม ถึง ตุลาคม) เมื่อเทียบกับความเสียหายของข้าว ในปี พ.ศ. 2544, 2546, 2547 และ 2548 มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 35.6, 75.5, 58.2 และ8.9 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 44.6 โดยแยกพิจารณาเป็นในพื้นที่ชลประทาน มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 8.8, 69.7, 48.3 และ1.2 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 32.0 ส่วนพื้นที่ที่อยู่นอกเขตชลประทานมีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 43.4, 76.6, 54.8 และ18.4 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ48.3

(30) อุณหภูมิรายฤดูฝน(เดือนพฤษภาคม ถึง ตุลาคม) เมื่อเทียบกับความเสียหายของพืชไร่ ในปี พ.ศ. 2544, 2546, 2547 และ 2548 มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 20.2, 77.6, 22.1 และ44.8 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 41.2 โดยแยกพิจารณาเป็นในพื้นที่ชลประทาน มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ10.4, 74.6, 17.5 และ44.3 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 36.7 ส่วนพื้นที่ที่อยู่นอกเขตชลประทานมีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 24.1, 73.3, 23.5 และ45.6 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 41.7

จากผลการศึกษาด้วยวิธี Decile Range พบว่าตัวแปรที่บ่งชี้ความแห้งแล้งของข้าวมากที่สุดคือ ปริมาณฝนรายฤดูแล้ง และตัวแปรที่บ่งชี้ความแห้งแล้งของพืชไร่มากที่สุดคือ ความชื้นสัมพัทธ์รายปี

2.วิธี Average

จากการคำนวณดัชนีบ่งชี้ภัยแล้งด้วยวิธี Average แล้วนำมาเปรียบเทียบความสอดคล้องกับรายงานภัยแล้งที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ในเชิงพื้นที่พบว่า

(1) ข้อมูลฝนรายปี เมื่อเทียบกับความเสียหายของข้าว ในปี พ.ศ. 2544, 2546, 2547 และ2548 มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 32.8, 62.2, 92.9 และ35.6 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 55.9 โดยแยกพิจารณาเป็นในพื้นที่ชลประทาน มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 10.5, 60.3, 92.9 และ5.1 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 42.2 ส่วนพื้นที่ที่อยู่นอกเขตชลประทานมีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 27.7, 65.5, 95.4 และ44.4 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 58.3

(2) ข้อมูลฝนรายปี เมื่อเทียบกับความเสียหายของพืชไร่ ในปี พ.ศ. 2544, 2546, 2547 และ2548 มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 44.6, 20.8, 72.1 และ 53.3 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 47.7 โดยแยกพิจารณาเป็นในพื้นที่ชลประทาน มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 4.5, 12.3, 100 และ33.3 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 37.5 ส่วนพื้นที่ที่อยู่นอกเขตชลประทานมีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 49.8, 33.3, 86.8, 65.6 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 58.9

(3) ข้อมูลฝนรายฤดูแล้ง(เดือนมกราคม ถึง เมษายน) เมื่อเทียบกับความเสียหายของข้าว ในปี พ.ศ. 2544, 2546, 2547 และ2548 มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 31.2, 68.9, 91.2 และ88.8 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 70.0 โดยแยกพิจารณาเป็นในพื้นที่ชลประทาน มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 16.7, 66.6, 100.0 และ98.7 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 70.5 ส่วนพื้นที่ที่อยู่นอกเขตชลประทานมีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 40.4, 76.8, 99.9 และ91.4 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 77.1

(4) ข้อมูลฝนรายฤดูแล้ง(เดือนมกราคม ถึง เมษายน) เมื่อเทียบกับความเสียหายของพืชไร่ ในปี พ.ศ. 2544, 2546, 2547 และ2548 มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 34.2, 9.5, 70.5 และ45.8 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 40.0 โดยแยกพิจารณาเป็นในพื้นที่ชลประทาน มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 3.5, 8.8, 66.8 และ42.2 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 30.3 ส่วนพื้นที่ที่อยู่นอกเขตชลประทานมีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 35.9, 10.1, 86.6 และ55.5 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 47.0

(5) ข้อมูลฝนรายฤดูฝน(เดือนพฤษภาคม ถึง ตุลาคม) เมื่อเทียบกับความเสียหายของข้าว ในปี พ.ศ. 2544, 2546, 2547 และ 2548 มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 30.4, 75.5, 78.4 และ22.5 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 51.7 โดยแยกพิจารณาเป็นในพื้นที่ชลประทาน มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 8.4, 74.4, 65.8 และ 10.4 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 39.8 ส่วนพื้นที่ที่อยู่นอกเขตชลประทานมีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 33.3, 75.9, 80.4 และ 23.3 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 53.2

(6) ข้อมูลฝนรายฤดูฝน(เดือนพฤษภาคม ถึง ตุลาคม) เมื่อเทียบกับความเสียหายของพืชไร่ ในปี พ.ศ. 2544, 2546, 2547 และ 2548 มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 54.2, 35.0, 78.4 และ55.3 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 55.7 โดยแยกพิจารณาเป็นในพื้นที่ชลประทาน มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 5.5, 13.1, 85.5 และ

50.1ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 38.6 ส่วนพื้นที่ที่อยู่นอกเขตชลประทานมีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 55.6, 40.4, 90.2 และ 66.3 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 63.1

จากผลการศึกษาด้วยวิธี Average พบว่าตัวแปรที่บ่งชี้ความแห้งแล้งของข้าวมากที่สุดคือ ปริมาณฝนรายฤดูแล้ง และตัวแปรที่บ่งชี้ความแห้งแล้งของพืชไร่มากที่สุดคือ ปริมาณฝนรายฤดูฝน

3.วิธี Generalized Monsoon Index (GMI)

จากการคำนวณดัชนีบ่งชี้ภัยแล้งด้วยวิธี Generalized Monsoon Index (GMI) แล้วนำมาเปรียบเทียบความสอดคล้องกับรายงานภัยแล้งที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ในเชิงพื้นที่พบว่า

(1) ข้อมูลฝนรายฤดูกาล(เดือนมิถุนายน ถึง กันยายน) เมื่อเทียบกับความเสียหายของข้าว ในปี พ.ศ. 2544, 2546, 2547 และ2548 มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 37.1, 48.5, 51.3 และ37.6 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 43.6 โดยแยกพิจารณาเป็นในพื้นที่ชลประทาน มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 28.1, 27.7, 33.5 และ 22.2 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 27.9 ส่วนพื้นที่ที่อยู่นอกเขตชลประทานมีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 36.6, 48.2, 48.9 และ26.4 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 40.0

(2) ข้อมูลฝนรายฤดูกาล(เดือนมิถุนายน ถึง กันยายน) เมื่อเทียบกับความเสียหายของพืชไร่ ในปี พ.ศ. 2544, 2546, 2547 และ2548 มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 48.9, 55.3, 68.2 และ39.3 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 52.9 โดยแยกพิจารณาเป็นในพื้นที่ชลประทาน มีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 33.9, 17.5, 53.5 และ1.3 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 26.6 ส่วนพื้นที่ที่อยู่นอกเขตชลประทานมีความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ร้อยละ 47.4, 49.6, 66.1, 33.4 ตามลำดับเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 49.1

ดัชนีชี้วัดภัยแล้งที่มีความเหมาะสมมากที่สุด

จากการคำนวณดัชนีบ่งชี้ภัยแล้งด้วยวิธี Average, วิธี Decile Range, วิธี Generalized Monsoon Index (GMI) โดยใช้ปริมาณน้ำฝนเป็นตัวแปรในการคำนวณ และคำนวณตัวแปร อัตราการระเหย, ความชื้นสัมพัทธ์, อุณหภูมิ ด้วยวิธี Decile Range แล้วนำมาเปรียบเทียบความสอดคล้องในเชิงพื้นที่ กับรายงานภัยแล้ง ซึ่งเป็นข้อเท็จจริงภาคสนามพบว่า

ในปี พ.ศ. 2544 ดัชนีบ่งชี้ภัยแล้ง และตัวแปรที่มีความถูกต้องมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ความเสียหายของข้าวคือ วิธี Decile Range โดยใช้ข้อมูลอัตราการระเหยรายปี และข้อมูลจำนวนวันฝนตกรายปี มีความสอดคล้องกับรายงานภัยแล้งที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ในเชิงพื้นที่ร้อยละ 78.1 ส่วนดัชนีบ่งชี้ภัยแล้ง และตัวแปรที่มีความถูกต้องมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่คือ วิธี Decile Range โดยใช้ข้อมูลอัตราการระเหยรายฤดูฝน มีความสอดคล้องกับรายงานภัยแล้งที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ในเชิงพื้นที่ร้อยละ 85.4

ในปี พ.ศ. 2546 ดัชนีบ่งชี้ภัยแล้ง และตัวแปรที่มีความถูกต้องมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ความเสียหายของข้าวคือ วิธี Decile Range โดยใช้ข้อมูลปริมาณฝนรายปี มีความสอดคล้องกับรายงานภัยแล้งที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ในเชิงพื้นที่ร้อยละ 86.8 ส่วนดัชนีบ่งชี้ภัยแล้ง และตัวแปรที่มีความถูกต้องมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่คือ วิธี Decile Range โดยใช้ข้อมูลอุณหภูมิรายฤดูฝน มีความสอดคล้องกับรายงานภัยแล้งที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ในเชิงพื้นที่ร้อยละ 77.6

ในปี พ.ศ. 2547 ดัชนีบ่งชี้ภัยแล้ง และตัวแปรที่มีความถูกต้องมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ความเสียหายของข้าวคือ วิธี Decile Range โดยใช้ข้อมูลความชื้นสัมพัทธ์รายปี มีความสอดคล้องกับรายงานภัยแล้งที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ในเชิงพื้นที่ร้อยละ 100 ส่วนดัชนีบ่งชี้ภัยแล้ง และตัวแปรที่มีความถูกต้องมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่คือ วิธี Decile Range โดยใช้ข้อมูลความชื้นสัมพัทธ์รายฤดูแล้ง มีความสอดคล้องกับรายงานภัยแล้งที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ในเชิงพื้นที่ร้อยละ 99.8

ในปี พ.ศ. 2548 ดัชนีบ่งชี้ภัยแล้ง และตัวแปรที่มีความถูกต้องมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ความเสียหายของข้าวคือ วิธี Average โดยใช้ข้อมูลปริมาณฝนรายฤดูแล้ง มีความสอดคล้องกับรายงานภัยแล้งที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ในเชิงพื้นที่ร้อยละ 88.8 ส่วนดัชนีบ่งชี้ภัยแล้ง และตัวแปรที่มีความถูกต้องมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่คือ วิธี Decile Range โดยใช้ข้อมูลปริมาณฝนรายฤดูแล้ง มีความสอดคล้องกับรายงานภัยแล้งที่ใช้เป็นข้อเท็จจริง ในเชิงพื้นที่ร้อยละ 82.5

จากการเปรียบเทียบเชิงพื้นที่ระหว่างผลที่คำนวณได้กับภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงในปี พ.ศ. 2544 2546 2547 และ2548 พบว่า วิธี Decile Range เป็นวิธีที่มีความถูกต้องเชิงพื้นที่เมื่อเปรียบเทียบเชิงพื้นที่กับภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงมากที่สุดทั้งกรณีที่เปรียบเทียบความเสียหายของข้าวและพืชไร่ โดยตัวแปรที่มีความถูกต้องเชิงพื้นที่เมื่อเปรียบเทียบกับรายงานความเสียหายของข้าวเนื่องจากภัยแล้งมากที่สุด คือปริมาณฝนรายฤดูกาลแล้ง โดยพบว่ามีความถูกต้องเชิงพื้นที่ เฉลี่ยประมาณ 80 % และตัวแปรที่มีความถูกต้องเชิงพื้นที่เมื่อเปรียบเทียบกับรายงาน ความเสียหายของพืชไร่เนื่องจากภัยแล้งมากที่สุด คือปริมาณฝนรายฤดูฝน โดยพบว่ามีความถูกต้องเชิงพื้นที่เฉลี่ยประมาณ 62%

เมื่อพิจารณาร่วมกับพื้นที่ชลประทาน พบว่าเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องเชิงพื้นที่นอกเขตชลประทาน ให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าพื้นที่ในเขตชลประทาน สำหรับตัวชี้วัดที่มีความถูกต้องเชิงพื้นที่เมื่อเปรียบเทียบความเสียหายของข้าวในเขตชลประทานคือ วิธี Decile Range โดยใช้ตัวแปรความชื้นสัมพัทธ์รายปี โดยมีความถูกต้องเชิงพื้นที่ร้อยละ 79.5 ส่วนตัวชี้วัดที่มีความถูกต้องเชิงพื้นที่เมื่อเปรียบเทียบความเสียหายของข้าวนอกเขตชลประทานคือ วิธี Decile Range โดยใช้ตัวแปรปริมาณฝนรายฤดูแล้ง โดยมีความถูกต้องเชิงพื้นที่ร้อยละ 79.2

ตัวชี้วัดที่มีความถูกต้องเชิงพื้นที่ เมื่อเปรียบเทียบความเสียหายของพืชไร่ในเขตชลประทานคือ วิธี Decile Range โดยใช้ตัวแปรความชื้นสัมพัทธ์รายปีในการคำนวณ โดยมีความถูกต้องเชิงพื้นที่ร้อยละ 74.3 ส่วนตัวชี้วัดที่มีความถูกต้องเชิงพื้นที่เมื่อเปรียบเทียบความเสียหายของพืชไร่ นอกเขตชลประทานคือ วิธี Decile Range โดยใช้ตัวแปรความชื้นสัมพัทธ์รายฤดูแล้ง โดยมีความถูกต้องเชิงพื้นที่ร้อยละ79.2

ตาราง 5.1 การเปรียบเทียบความสอดคล้องของการคำนวณด้วยดัชนีวิธี Decile Range กับรายงานภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริง

กรณีศึกษา		**ผลการทำนายถูกต้อง**					**ผลการทำนายผิดพลาด**				
		2544	2546	2547	2548	เฉลี่ย	2544	2546	2547	2548	เฉลี่ย
ปริมาณฝนรายปี	เขตชลประทาน %	4.1	86.4	100	13.5	51.0	95.9	13.6	0.0	86.5	49.0
เปรียบเทียบกับพื้นที่	นอกเขตชลประทาน %	0.1	86.9	99.9	54.8	60.4	99.9	13.1	0.1	45.2	39.6
ความเสียหายของข้าว	รวม %	31.1	86.8	99.9	31.2	62.3	68.9	13.2	0.1	68.8	37.8
ปริมาณฝนรายปี	เขตชลประทาน %	1.3	9.7	100	53.3	41.1	98.7	90.3	0.0	46.7	58.9
เปรียบเทียบกับพื้นที่	นอกเขตชลประทาน %	56.4	28.9	85.6	71.2	60.5	43.6	71.1	14.4	28.8	39.5
ความเสียหายของพืชไร่	รวม %	55	28.5	85.8	70.9	60.1	45	71.5	14.2	29.1	40.0
ปริมาณฝนเดือน พ.ค.-ต.ค	เขตชลประทาน %	4.1	86.8	100	16.4	51.8	95.9	13.2	0.0	83.6	48.2
เปรียบเทียบกับพื้นที่	นอกเขตชลประทาน %	39.8	88.7	99.9	30.4	64.7	60.2	11.3	0.1	69.6	35.3
ความเสียหายของข้าว	รวม %	31.1	83.3	100	58	68.1	68.9	16.7	0.0	42	31.9
ปริมาณฝนเดือน พ.ค.-ต.ค	เขตชลประทาน %	1.4	15.4	100	52	42.2	98.6	84.6	0.0	48	57.8
เปรียบเทียบกับพื้นที่	นอกเขตชลประทาน %	56.5	42.7	93.4	58.3	62.7	43.5	57.3	6.6	41.7	37.3
ความเสียหายของพืชไร่	รวม %	55.2	42	93.4	58	62.2	44.8	58	6.6	42	37.9
ปริมาณฝนเดือนม.ค.-เม.ย.	เขตชลประทาน %	17.5	86.4	100	100	76.0	82.5	13.6	0.0	0.0	24.0
เปรียบเทียบกับพื้นที่	นอกเขตชลประทาน %	55.5	86.4	99.9	90.5	83.1	44.5	13.6	0.1	9.5	16.9
ความเสียหายของข้าว	รวม %	54.5	86.3	97.8	82.5	80.3	45.5	13.7	2.2	17.5	19.7
ปริมาณฝนเดือนม.ค.-เม.ย.	เขตชลประทาน %	8.7	9.7	100	52.5	42.7	91.3	90.3	0.0	47.5	57.3
เปรียบเทียบกับพื้นที่	นอกเขตชลประทาน %	35.9	7.7	97.9	83.3	56.2	64.1	92.3	2.1	16.7	43.8
ความเสียหายของพืชไร่	รวม %	35	7.8	97.8	82.5	55.8	65.0	92.2	2.2	17.5	44.2

ตาราง 5.1(ต่อ) การเปรียบเทียบความสอดคล้องของการคำนวณด้วยดัชนีวิธี Decile Range กับรายงานภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริง

กรณีศึกษา		ผลการทำนายถูกต้อง					ผลการทำนายผิดพลาด				
		2544	2546	2547	2548	เฉลี่ย	2544	2546	2547	2548	เฉลี่ย
จำนวนวันฝนตกรายปี	เขตชลประทาน %	20.5	16.5	0	11.2	2.7	79.5	83.5	100	88.8	97.3
เปรียบเทียบกับพื้นที่	นอกเขตชลประทาน %	57.7	55.7	2.7	26.4	35.6	42.3	44.3	97.3	73.6	64.4
ความเสียหายของข้าว	รวม %	78.1	72.2	2.7	37.6	47.7	21.9	27.8	97.3	62.4	52.4
จำนวนวันฝนตกรายปี	เขตชลประทาน %	1.8	1.6	0	0.9	1.1	98.2	98.4	100	99.1	98.9
เปรียบเทียบกับพื้นที่	นอกเขตชลประทาน %	77.3	28.7	34.8	1.5	35.6	22.7	71.3	65.2	98.5	64.4
ความเสียหายของพืชไร่	รวม %	79	29.9	34.8	25.6	42.3	21	70.1	65.2	74.4	57.7
จำนวนวันฝนตก พ.ค.-ต.ค.	เขตชลประทาน %	1	16.2	13.1	0	7.6	99	83.8	86.9	100	92.4
เปรียบเทียบกับพื้นที่	นอกเขตชลประทาน %	29.2	56	49.6	8.7	35.9	70.8	44	50.4	91.3	64.1
ความเสียหายของข้าว	รวม %	30.2	72.2	67.7	8.7	44.7	69.8	27.8	32.3	91.3	55.3
จำนวนวันฝนตก พ.ค.-ต.ค.	เขตชลประทาน %	0	1.5	20.8	1	5.8	100	98.5	79.2	99	94.2
เปรียบเทียบกับพื้นที่	นอกเขตชลประทาน %	31.3	59.9	0.5	40.3	33.0	68.7	40.1	99.5	59.7	67.0
ความเสียหายของพืชไร่	รวม %	31.3	63.4	21.3	41.3	39.3	68.7	36.6	78.7	58.7	60.7
จำนวนวันฝนตก พ.ย.-เม.ย.	เขตชลประทาน %	12.2	16.2	24.2	0.1	13.2	87.8	83.8	75.8	99.9	86.8
เปรียบเทียบกับพื้นที่	นอกเขตชลประทาน %	46.7	54.9	75.8	9.5	46.7	53.3	45.1	24.2	90.5	53.3
ความเสียหายของข้าว	รวม %	58.8	71.2	100	9.6	59.9	41.2	28.8	0	90.4	40.1
จำนวนวันฝนตก พ.ย.-เม.ย.	เขตชลประทาน %	1.8	1.5	2.2	1	1.6	98.2	98.5	97.8	99	98.4
เปรียบเทียบกับพื้นที่	นอกเขตชลประทาน %	74.8	62	96	16.3	62.3	25.2	38	4	83.7	37.7
ความเสียหายของพืชไร่	รวม %	76.5	63.4	98.2	54.3	73.1	23.5	36.6	1.8	45.7	26.9

ตาราง 5.1(ต่อ) การเปรียบเทียบความสอดคล้องของการคำนวณด้วยดัชนีวิธี Decile Range กับรายงานภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริง

กรณีศึกษา		ผลการทำนายถูกต้อง					ผลการทำนายผิดพลาด				
		2544	2546	2547	2548	เฉลี่ย	2544	2546	2547	2548	เฉลี่ย
ความชื้นสัมพัทธ์รายปี	เขตชลประทาน %	50.8	67.1	100	100	79.5	49.2	32.9	0	0	20.5
เปรียบเทียบกับพื้นที่	นอกเขตชลประทาน %	61.7	72.5	100	12.6	61.7	38.3	27.5	0	87.4	38.3
ความเสียหายของข้าว	รวม %	58.8	71.2	100	9.6	59.9	41.2	28.8	0	90.4	40.1
ความชื้นสัมพัทธ์รายปี	เขตชลประทาน %	80.6	68.8	100	47.7	74.3	19.4	31.2	0	52.3	25.7
เปรียบเทียบกับพื้นที่	นอกเขตชลประทาน %	76.6	63.5	98.4	16.7	63.8	23.4	36.5	1.6	83.3	36.2
ความเสียหายของพืชไร่	รวม %	76.5	63.4	98.2	54.3	73.1	23.5	36.6	1.8	45.7	26.9
ความชื้นสัมพัทธ์ พ.ค.-ต.ค.	เขตชลประทาน %	64.3	55.4	100	44.2	66.0	35.7	44.6	0	55.8	34.0
เปรียบเทียบกับพื้นที่	นอกเขตชลประทาน %	66.7	61.7	95.8	23.5	61.9	33.3	38.3	4.2	76.5	38.1
ความเสียหายของข้าว	รวม %	65.4	55.8	99.8	45.8	66.7	34.6	44.2	0.2	54.2	33.3
ความชื้นสัมพัทธ์ พ.ค.-ต.ค.	เขตชลประทาน %	68.4	55.3	88.8	33.4	61.5	31.6	44.7	11.2	66.6	38.5
เปรียบเทียบกับพื้นที่	นอกเขตชลประทาน %	78.8	56.8	90.7	34.8	65.3	21.2	43.2	9.3	65.2	34.7
ความเสียหายของพืชไร่	รวม %	79.5	56.5	89.8	34.6	65.1	20.5	43.5	10.2	65.4	34.9
ความชื้นสัมพัทธ์ พ.ย.-เม.ย.	เขตชลประทาน %	45.6	29.6	78.8	43.3	49.3	54.4	70.4	21.2	56.7	50.7
เปรียบเทียบกับพื้นที่	นอกเขตชลประทาน %	66.4	69.5	89.6	46.8	68.1	33.6	30.5	10.4	53.2	31.9
ความเสียหายของข้าว	รวม %	59.6	47.8	88.4	45.5	60.3	40.4	52.2	11.6	54.5	39.7
ความชื้นสัมพัทธ์ พ.ย.-เม.ย.	เขตชลประทาน %	55.5	43.3	100	33.4	58.1	44.5	56.7	0	66.6	42.0
เปรียบเทียบกับพื้นที่	นอกเขตชลประทาน %	70.8	69.3	98.7	45.7	71.1	29.2	30.7	1.3	54.3	28.9
ความเสียหายของพืชไร่	รวม %	56.5	48.5	99.8	44.3	62.3	43.5	51.5	0.2	55.7	37.7

ตาราง 5.1(ต่อ) การเปรียบเทียบความสอดคล้องของการคำนวณด้วยดัชนีวิธี Decile Range กับรายงานภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริง

กรณีศึกษา		**ผลการทำนายถูกต้อง**					**ผลการทำนายผิดพลาด**				
		2544	2546	2547	2548	เฉลี่ย	2544	2546	2547	2548	เฉลี่ย
อุณหภูมิรายปี	เขตชลประทาน %	4.1	66.7	57.7	0	32.1	95.9	33.3	42.3	100	67.9
เปรียบเทียบกับพื้นที่	นอกเขตชลประทาน %	38.6	73.9	65.5	11.4	47.4	61.4	26.1	34.5	88.6	52.7
ความเสียหายของข้าว	รวม %	30.2	72.2	67.7	8.7	44.7	69.8	27.8	32.3	91.3	55.3
อุณหภูมิรายปี	เขตชลประทาน %	1.5	68.7	20.6	47.5	34.6	98.5	31.3	79.4	52.5	65.4
เปรียบเทียบกับพื้นที่	นอกเขตชลประทาน %	32	63.4	21.4	41.3	39.5	68	36.6	78.6	58.7	60.5
ความเสียหายของพืชไร่	รวม %	31.3	63.4	21.3	41.3	39.3	68.7	36.6	78.7	58.7	60.7
อุณหภูมิ พ.ค.-ต.ค.	เขตชลประทาน %	8.8	69.7	48.3	1.2	32.0	91.2	30.3	51.7	98.8	68.0
เปรียบเทียบกับพื้นที่	นอกเขตชลประทาน %	43.4	76.6	54.8	18.4	48.3	56.6	23.4	45.2	81.6	51.7
ความเสียหายของข้าว	รวม %	35.6	75.5	58.2	8.9	44.6	64.4	24.5	41.8	91.1	55.5
อุณหภูมิ พ.ค.-ต.ค.	เขตชลประทาน %	10.4	74.6	17.5	44.3	36.7	89.6	25.4	82.5	55.7	63.3
เปรียบเทียบกับพื้นที่	นอกเขตชลประทาน %	24.1	73.5	23.5	45.6	41.7	75.9	26.5	76.5	54.4	58.3
ความเสียหายของพืชไร่	รวม %	20.2	77.6	22.1	44.8	41.2	79.8	22.4	77.9	55.2	58.8
อุณหภูมิ พ.ย.-เม.ย.	เขตชลประทาน %	3.3	44.5	56.6	4.8	27.3	96.7	55.5	43.4	95.2	72.7
เปรียบเทียบกับพื้นที่	นอกเขตชลประทาน %	17.3	56.7	74.3	19.9	42.1	82.7	43.3	25.7	80.1	58.0
ความเสียหายของข้าว	รวม %	15.9	50.1	56.8	5.7	32.1	84.1	49.9	43.2	94.3	67.9
อุณหภูมิ พ.ย.-เม.ย.	เขตชลประทาน %	21.4	56.8	20.6	44.7	35.9	78.6	43.2	79.4	55.3	64.1
เปรียบเทียบกับพื้นที่	นอกเขตชลประทาน %	54.5	76.4	34.6	54.6	55.0	45.5	23.6	65.4	45.4	45.0
ความเสียหายของพืชไร่	รวม %	36.1	73.4	20.8	48.1	44.6	63.9	26.6	79.2	51.9	55.4

ตาราง 5.1(ต่อ) การเปรียบเทียบความสอดคล้องของการคำนวณด้วยดัชนีวิธี Decile Range กับรายงานภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริง

กรณีศึกษา		**ผลการทำนายถูกต้อง**					**ผลการทำนายผิดพลาด**				
		2544	2546	2547	2548	เฉลี่ย	2544	2546	2547	2548	เฉลี่ย
อัตราการระเหยรายปี	เขตชลประทาน %	84.8	68.1	0	46.3	49.8	15.2	31.9	100	53.7	50.2
เปรียบเทียบกับพื้นที่	นอกเขตชลประทาน %	76.2	73.3	3.5	34.4	46.9	23.8	26.7	96.5	65.6	53.2
ความเสียหายของข้าว	รวม %	78.1	72.2	2.7	37.6	47.7	21.9	27.8	97.3	62.4	52.4
อัตราการระเหยรายปี	เขตชลประทาน %	80.7	73.5	0	31.8	46.5	19.3	26.5	100	68.2	53.5
เปรียบเทียบกับพื้นที่	นอกเขตชลประทาน %	79.2	28.9	35.7	1.2	36.3	20.8	71.1	64.3	98.8	63.8
ความเสียหายของพืชไร่	รวม %	79	29.9	34.8	25.6	42.3	21	70.1	65.2	74.4	57.7
อัตราการระเหย พ.ค.-ต.ค.	เขตชลประทาน %	66.5	55.4	0	45.3	41.8	33.5	44.6	100	54.7	58.2
เปรียบเทียบกับพื้นที่	นอกเขตชลประทาน %	79.3	45.6	17.3	36.1	44.6	20.7	54.4	82.7	63.9	55.4
ความเสียหายของข้าว	รวม %	66.9	55.1	13.4	44.3	44.9	33.1	44.9	86.6	55.7	55.1
อัตราการระเหย พ.ค.-ต.ค.	เขตชลประทาน %	80.6	74.3	1.4	33.4	47.4	19.4	25.7	98.6	66.6	52.6
เปรียบเทียบกับพื้นที่	นอกเขตชลประทาน %	88.4	45.6	39.6	46.4	55.0	11.6	54.4	60.4	53.6	45.0
ความเสียหายของพืชไร่	รวม %	85.4	55.7	43.1	36.8	55.3	14.6	44.3	56.9	63.2	44.8
อัตราการระเหย ม.ค.-เม.ย.	เขตชลประทาน %	54.7	66.9	0	28.7	37.6	45.3	33.1	100	71.3	62.4
เปรียบเทียบกับพื้นที่	นอกเขตชลประทาน %	76.3	67.9	23.1	56.9	56.1	23.7	32.1	76.9	43.1	44.0
ความเสียหายของข้าว	รวม %	66.3	55.8	15.4	55.7	48.3	33.7	44.2	84.6	44.3	51.7
อัตราการระเหย ม.ค.-เม.ย.	เขตชลประทาน %	45.7	34.5	1.7	37.8	29.9	54.3	65.5	98.3	62.2	70.1
เปรียบเทียบกับพื้นที่	นอกเขตชลประทาน %	54.6	45.6	33.4	45.1	44.7	45.4	54.4	66.6	54.9	55.3
ความเสียหายของพืชไร่	รวม %	56.3	46.1	23.8	38.9	41.3	43.7	53.9	76.2	61.1	58.7

ตาราง 5.2 การเปรียบเทียบความสอดคล้องของการคำนวณด้วยดัชนีวิธี Average กับรายงานภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริง

กรณีศึกษา		**ผลการทำนายถูกต้อง**					**ผลการทำนายผิดพลาด**				
		2544	2546	2547	2548	เฉลี่ย	2544	2546	2547	2548	เฉลี่ย
ปริมาณฝนรายปี	เขตชลประทาน %	10.5	60.3	92.9	5.1	42.2	89.5	39.7	7.1	94.9	57.8
เปรียบเทียบกับพื้นที่	นอกเขตชลประทาน %	27.7	65.5	95.4	44.4	58.3	72.3	34.5	4.6	55.6	41.8
ความเสียหายของข้าว	รวม %	32.8	62.2	92.9	35.6	55.9	67.2	37.8	7.1	64.4	44.1
ปริมาณฝนรายปี	เขตชลประทาน %	4.5	12.3	100	33.3	37.5	95.5	87.7	0	66.7	62.5
เปรียบเทียบกับพื้นที่	นอกเขตชลประทาน %	49.8	33.3	86.8	65.6	58.9	50.2	66.7	13.2	34.4	41.1
ความเสียหายของพืชไร่	รวม %	44.6	20.8	72.1	53.3	47.7	55.4	79.2	27.9	46.7	52.3
ปริมาณฝนเดือน พ.ค.-ต.ค.	เขตชลประทาน %	8.4	74.4	65.8	10.4	39.8	91.6	25.6	34.2	89.6	60.3
เปรียบเทียบกับพื้นที่	นอกเขตชลประทาน %	33.3	75.9	80.4	23.3	53.2	66.7	24.1	19.6	76.7	46.8
ความเสียหายของข้าว	รวม %	30.4	75.5	78.4	22.5	51.7	69.6	24.5	21.6	77.5	48.3
ปริมาณฝนเดือน พ.ค.-ต.ค.	เขตชลประทาน %	5.5	13.1	85.5	50.1	38.6	94.5	86.9	14.5	49.9	61.5
เปรียบเทียบกับพื้นที่	นอกเขตชลประทาน %	55.6	40.4	90.2	66.3	63.1	44.4	59.6	9.8	33.7	36.9
ความเสียหายของพืชไร่	รวม %	54.2	35.0	78.4	55.3	55.7	45.8	65	21.6	44.7	44.3
ปริมาณฝนเดือนม.ค.-เม.ย.	เขตชลประทาน %	16.7	66.6	100	98.7	70.5	83.3	33.4	0	1.3	29.5
เปรียบเทียบกับพื้นที่	นอกเขตชลประทาน %	40.4	76.8	99.9	91.4	77.1	59.6	23.2	0.1	8.6	22.9
ความเสียหายของข้าว	รวม %	31.2	68.9	91.2	88.8	70.0	68.8	31.1	8.8	11.2	30.0
ปริมาณฝนเดือนม.ค.-เม.ย.	เขตชลประทาน %	3.5	8.8	66.8	42.2	30.3	96.5	91.2	33.2	57.8	69.7
เปรียบเทียบกับพื้นที่	นอกเขตชลประทาน %	35.9	10.1	86.6	55.4	47.0	64.1	89.9	13.4	44.6	53.0
ความเสียหายของพืชไร่	รวม %	34.2	9.5	70.5	45.8	40.0	65.8	90.5	29.5	54.2	60.0

ตาราง 5.2 (ต่อ) การเปรียบเทียบความสอดคล้องของการคำนวณด้วยดัชนีวิธี GMI กับรายงานภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริง

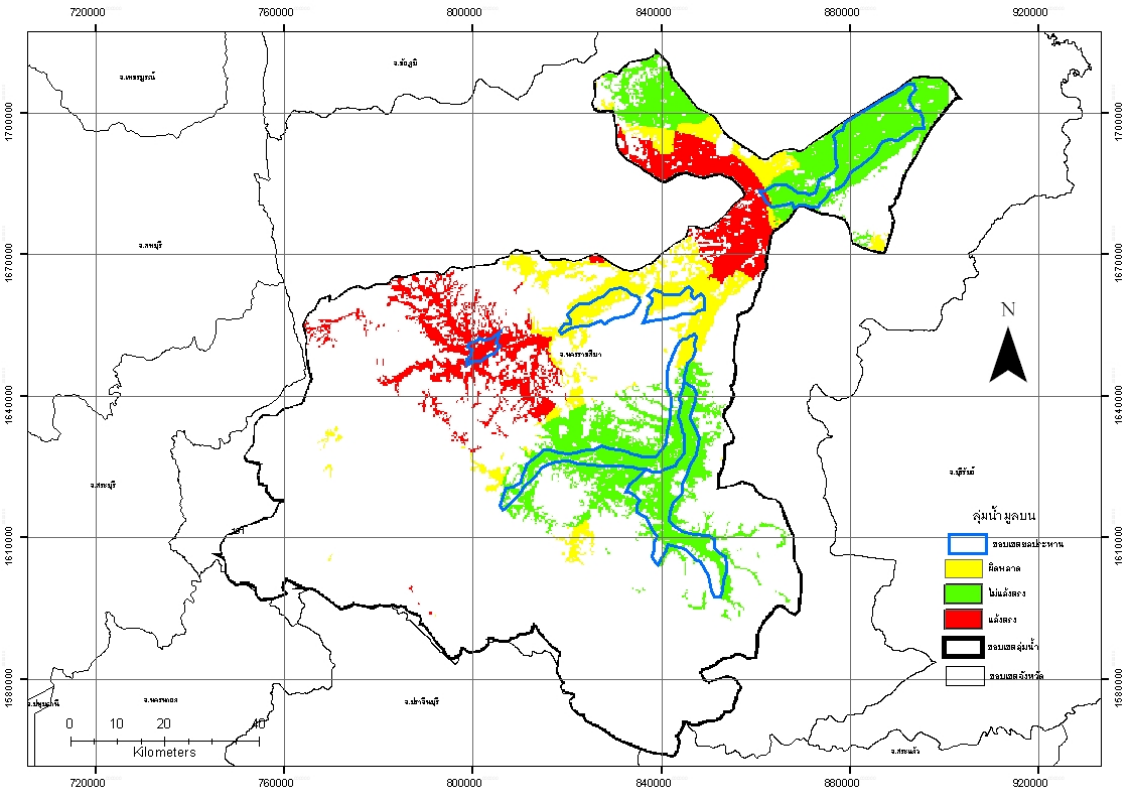
กรณีศึกษา		**ผลการทำนายถูกต้อง**					**ผลการทำนายผิดพลาด**				
		2544	2546	2547	2548	เฉลี่ย	2544	2546	2547	2548	เฉลี่ย
ปริมาณฝนเดือนมิ.ย.-ก.ย.	เขตชลประทาน %	28.1	27.7	33.5	22.2	27.9	71.9	72.3	66.5	77.8	72.1
เปรียบเทียบกับพื้นที่	นอกเขตชลประทาน %	36.6	48.2	48.9	26.4	40.0	63.4	51.8	51.1	73.6	60.0
ความเสียหายของข้าว	รวม %	37.1	48.5	51.3	37.6	43.6	62.9	51.5	48.7	62.4	56.4
ปริมาณฝนเดือนมิ.ย.-ก.ย.	เขตชลประทาน %	33.9	17.5	53.5	1.3	26.6	66.1	82.5	46.5	98.7	73.5
เปรียบเทียบกับพื้นที่	นอกเขตชลประทาน %	47.4	49.6	66.1	33.4	49.1	52.6	50.4	33.9	66.6	50.9
ความเสียหายของพืชไร่	รวม %	48.9	55.3	68.2	39.3	52.9	51.1	44.7	31.8	60.7	47.1

ผลการทำนายถูกต้อง หมายถึง ผลการคำนวณและรายงานภัยแล้งเป็นแล้ง รวมกับ ผลการคำนวณและรายงานภัยแล้งเป็นไม่แล้ง

ผลการทำนายผิดพลาด หมายถึง ผลการคำนวณเป็นแล้งแต่รายงานภัยแล้งเป็นไม่แล้ง รวมกับ ผลการคำนวณเป็นไม่แล้งแต่รายงานภัยแล้งเป็นแล้ง

ภาพที่ 5.1

ในปี พ.ศ. 2544 การคำนวณด้วยวิธี Decile Range โดยใช้ข้อมูลอัตราการระเหยรายปีสอดคล้องกับพื้นที่ความเสียหายของข้าวมากที่สุด (ร้อยละ 78.1)



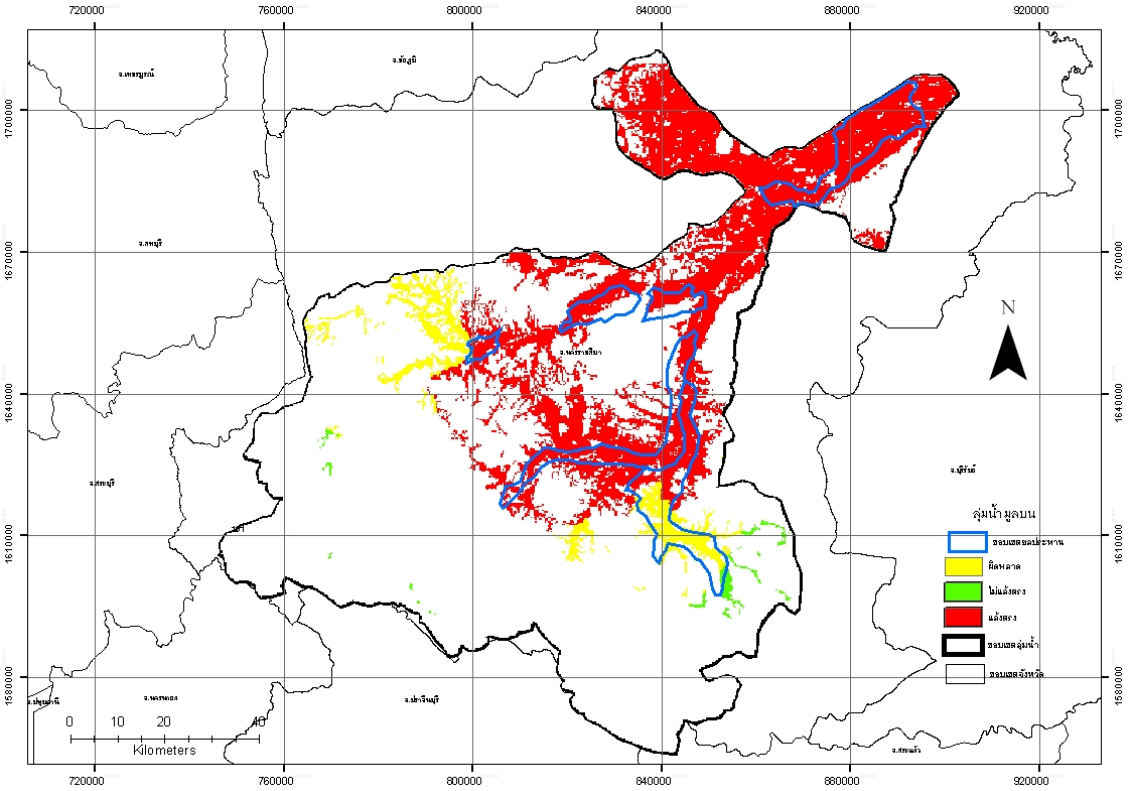
แล้งตรง หมายถึง ผลการวิเคราะห์ เป็นแล้ง และรายงานภัยแล้ง เป็นแล้ง

ไม่แล้งตรง หมายถึง ผลการวิเคราะห์ เป็นไม่แล้ง และรายงานภัยแล้ง เป็นไม่แล้ง

ผิดพลาด หมายถึง ผลการวิเคราะห์กับรายงานภัยแล้งไม่ตรงกัน

ภาพที่ 5.2

ในปี พ.ศ. 2544 การคำนวณด้วยวิธี Decile Range โดยใช้ข้อมูลจำนวนวันฝนตกรายปีสอดคล้องกับพื้นที่ความเสียหายของข้าวมากที่สุด (ร้อยละ 78.1)



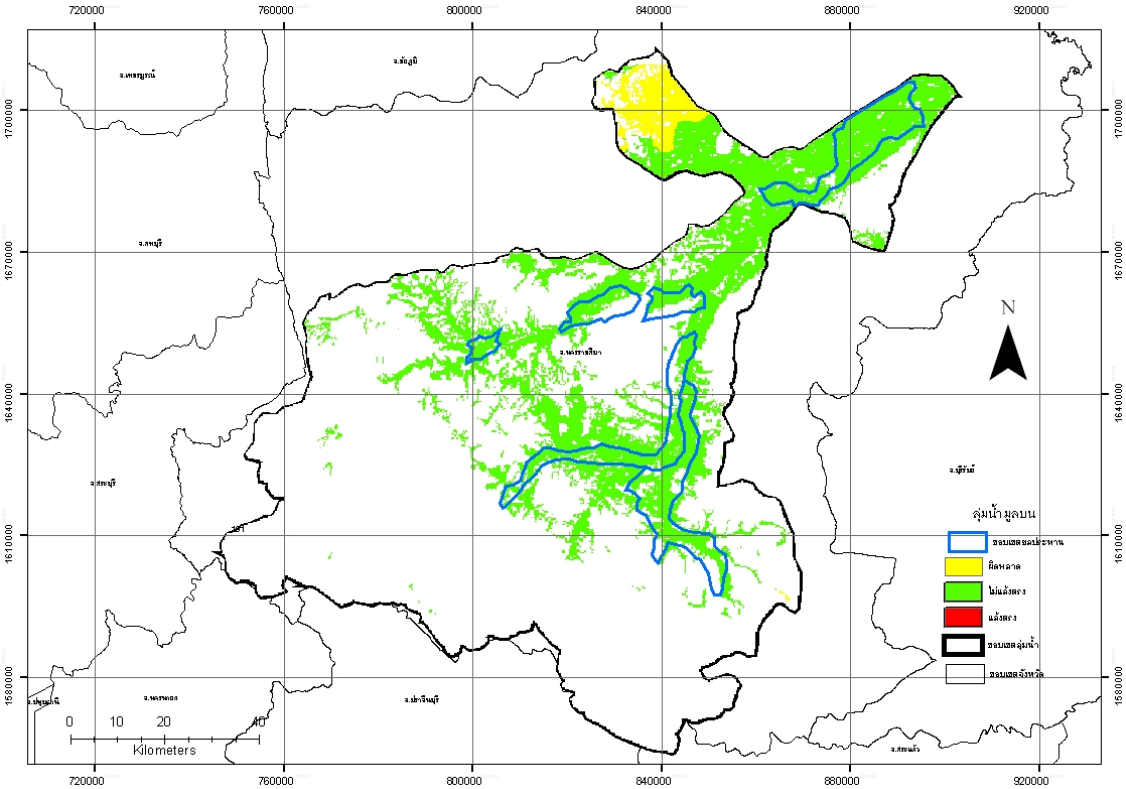
แล้งตรง หมายถึง ผลการวิเคราะห์ เป็นแล้ง และรายงานภัยแล้ง เป็นแล้ง

ไม่แล้งตรง หมายถึง ผลการวิเคราะห์ เป็นไม่แล้ง และรายงานภัยแล้ง เป็นไม่แล้ง

ผิดพลาด หมายถึง ผลการวิเคราะห์กับรายงานภัยแล้งไม่ตรงกัน

ภาพที่ 5.3

ในปี พ.ศ. 2544 การคำนวณด้วยวิธี Decile Range โดยใช้ข้อมูลอัตราการระเหยราย ฤดูฝน สอดคล้องกับพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่มากที่สุด (ร้อยละ 85.4)



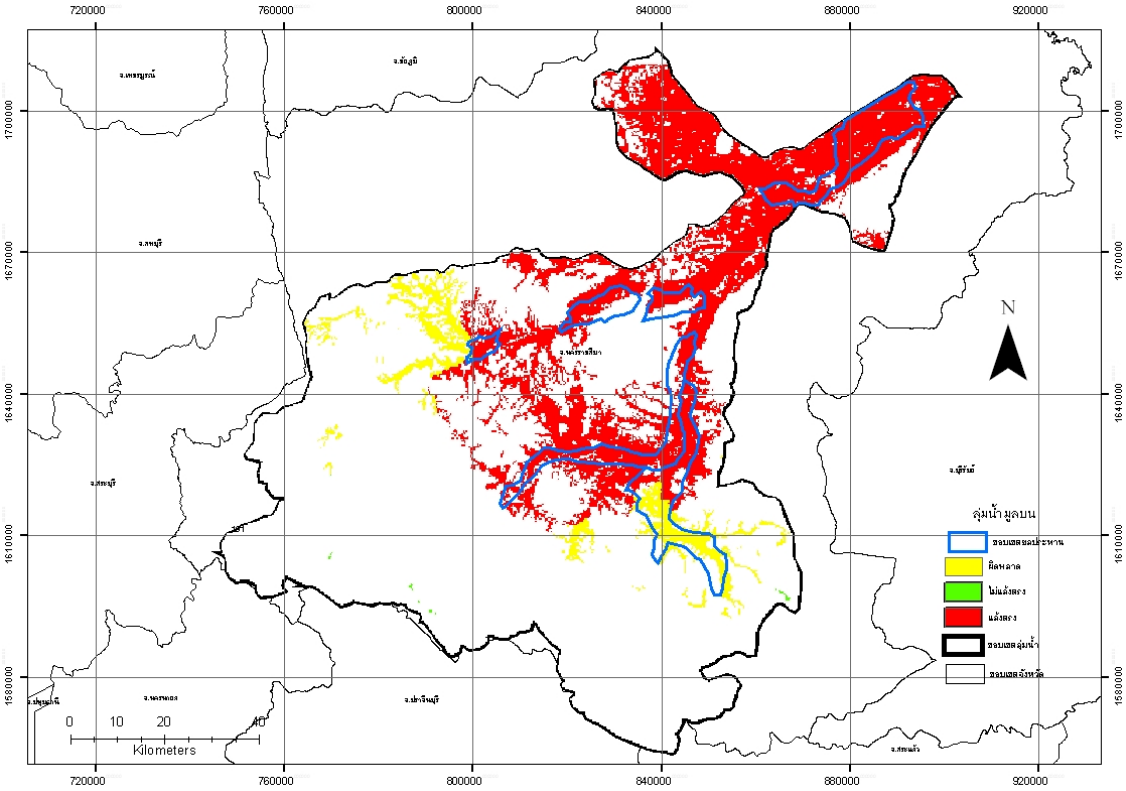
แล้งตรง หมายถึง ผลการวิเคราะห์ เป็นแล้ง และรายงานภัยแล้ง เป็นแล้ง

ไม่แล้งตรง หมายถึง ผลการวิเคราะห์ เป็นไม่แล้ง และรายงานภัยแล้ง เป็นไม่แล้ง

ผิดพลาด หมายถึง ผลการวิเคราะห์กับรายงานภัยแล้งไม่ตรงกัน

ภาพที่ 5.4

ในปี พ.ศ. 2546 การคำนวณด้วยวิธี Decile Range โดยใช้ข้อมูลปริมาณฝนรายปีสอดคล้องกับพื้นที่ความเสียหายของข้าวมากที่สุด (ร้อยละ 86.8)



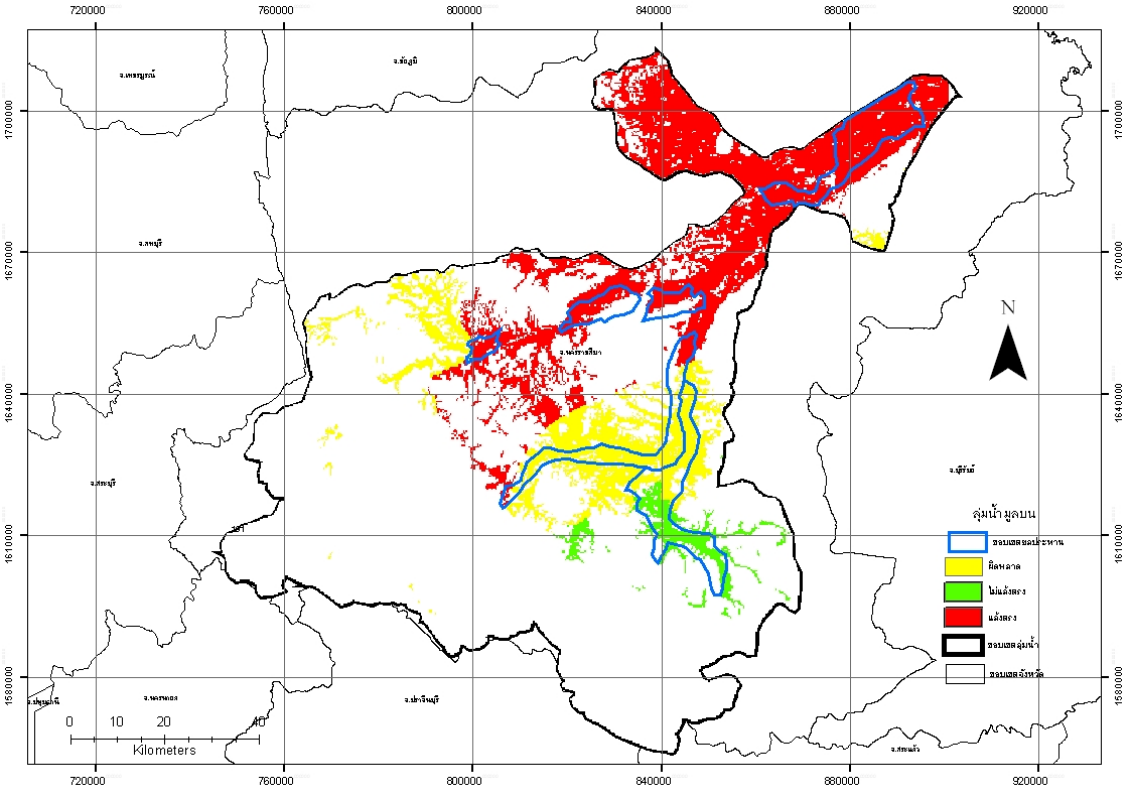
แล้งตรง หมายถึง ผลการวิเคราะห์ เป็นแล้ง และรายงานภัยแล้ง เป็นแล้ง

ไม่แล้งตรง หมายถึง ผลการวิเคราะห์ เป็นไม่แล้ง และรายงานภัยแล้ง เป็นไม่แล้ง

ผิดพลาด หมายถึง ผลการวิเคราะห์กับรายงานภัยแล้งไม่ตรงกัน

ภาพที่ 5.5

ในปี พ.ศ. 2546 การคำนวณด้วยวิธี Decile Range โดยใช้ข้อมูลปริมาณฝนรายปีสอดคล้องกับพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่มากที่สุด (ร้อยละ 77.6)



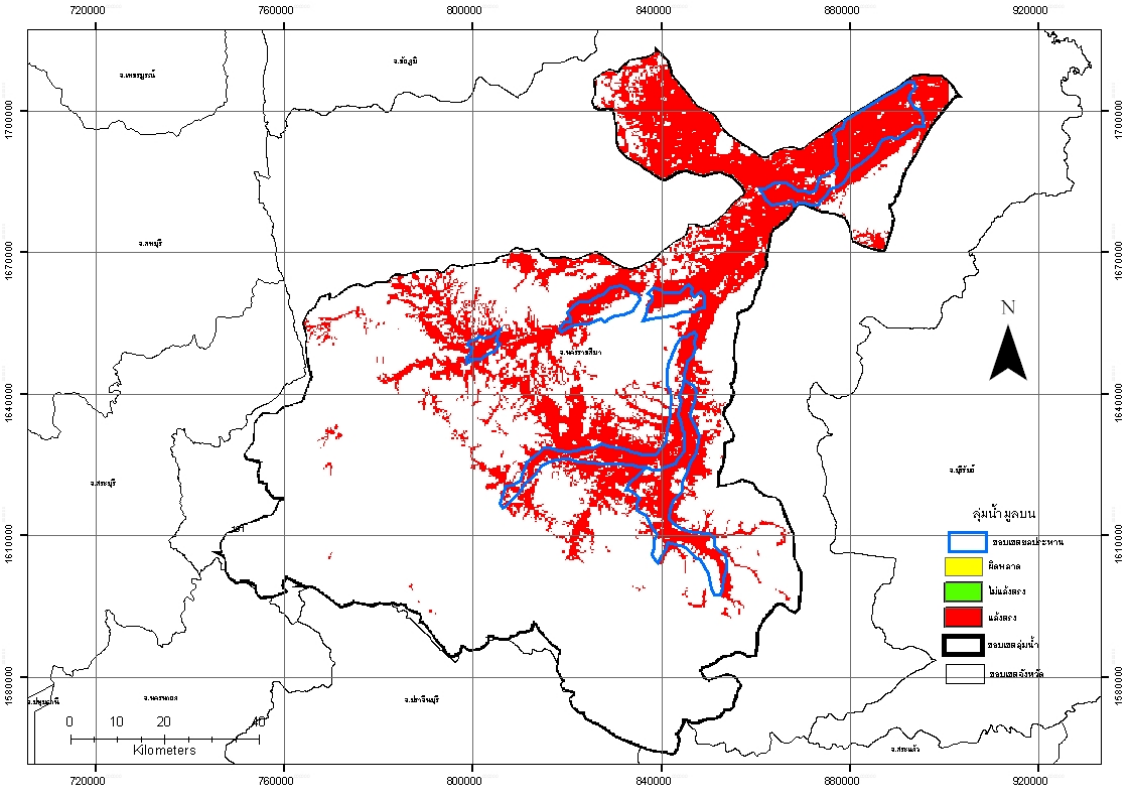
แล้งตรง หมายถึง ผลการวิเคราะห์ เป็นแล้ง และรายงานภัยแล้ง เป็นแล้ง

ไม่แล้งตรง หมายถึง ผลการวิเคราะห์ เป็นไม่แล้ง และรายงานภัยแล้ง เป็นไม่แล้ง

ผิดพลาด หมายถึง ผลการวิเคราะห์กับรายงานภัยแล้งไม่ตรงกัน

ภาพที่ 5.6

ในปี พ.ศ. 2547 การคำนวณด้วยวิธี Decile Range โดยใช้ข้อมูลความชื้นสัมพัทธ์รายปีสอดคล้องกับพื้นที่ความเสียหายของข้าวมากที่สุด (ร้อยละ 100)



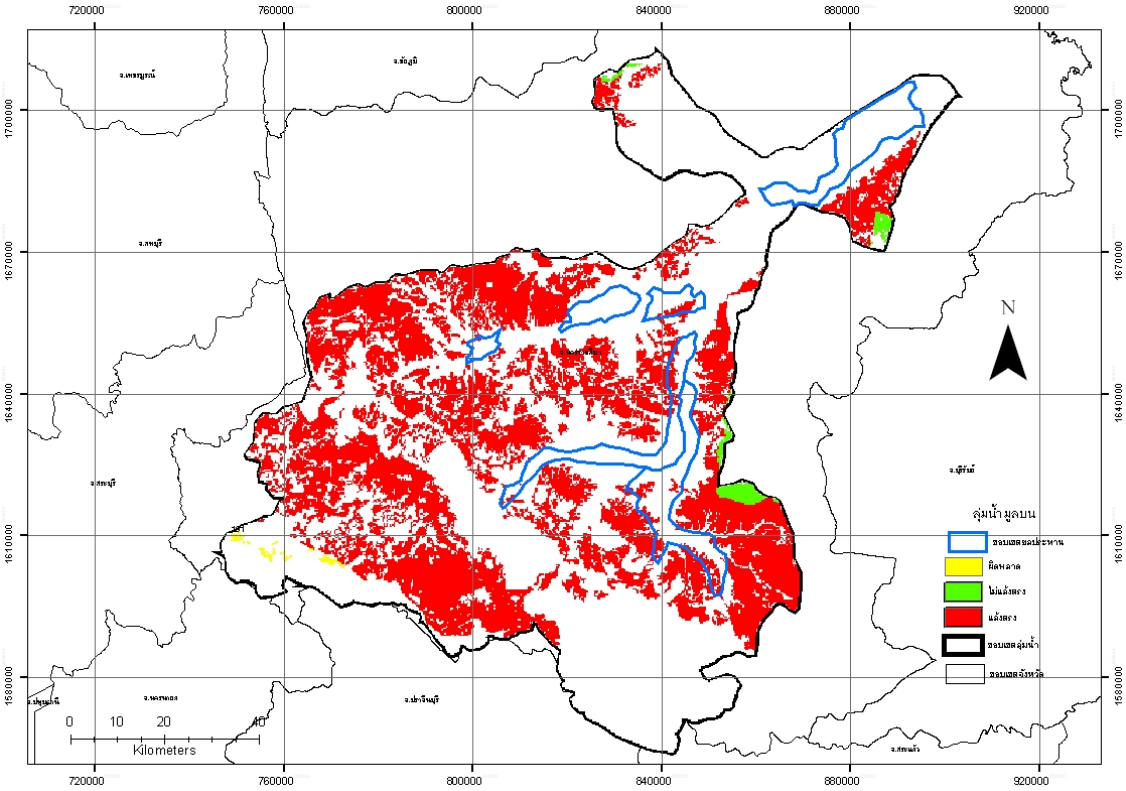
แล้งตรง หมายถึง ผลการวิเคราะห์ เป็นแล้ง และรายงานภัยแล้ง เป็นแล้ง

ไม่แล้งตรง หมายถึง ผลการวิเคราะห์ เป็นไม่แล้ง และรายงานภัยแล้ง เป็นไม่แล้ง

ผิดพลาด หมายถึง ผลการวิเคราะห์กับรายงานภัยแล้งไม่ตรงกัน

ภาพที่ 5.7

ในปี พ.ศ. 2547 การคำนวณด้วยวิธี Decile Range โดยใช้ข้อมูลความชื้นสัมพัทธ์รายฤดูแล้ง สอดคล้องกับพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่มากที่สุด (ร้อยละ 99.8)



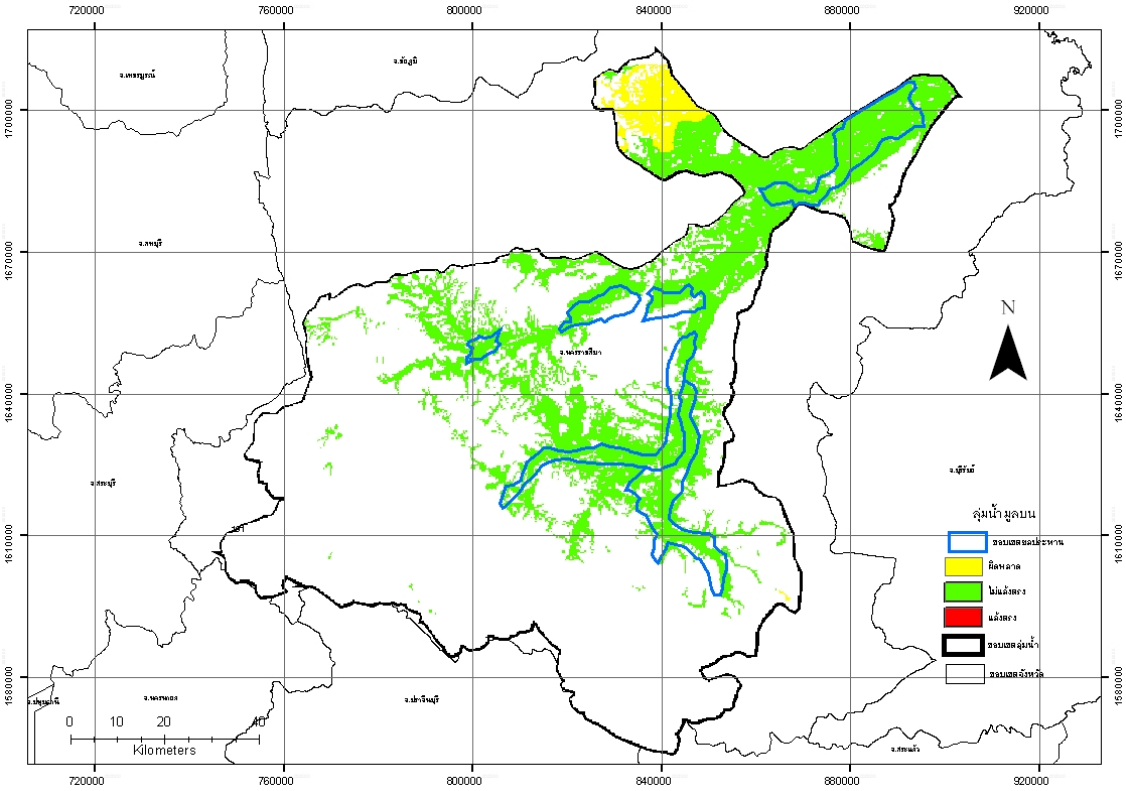
แล้งตรง หมายถึง ผลการวิเคราะห์ เป็นแล้ง และรายงานภัยแล้ง เป็นแล้ง

ไม่แล้งตรง หมายถึง ผลการวิเคราะห์ เป็นไม่แล้ง และรายงานภัยแล้ง เป็นไม่แล้ง

ผิดพลาด หมายถึง ผลการวิเคราะห์กับรายงานภัยแล้งไม่ตรงกัน

ภาพที่ 5.8

ในปี พ.ศ. 2548 การคำนวณด้วยวิธี Average โดยใช้ข้อมูลปริมาณฝนรายฤดูแล้งสอดคล้องกับพื้นที่ความเสียหายของข้าวมากที่สุด (ร้อยละ 88.8)



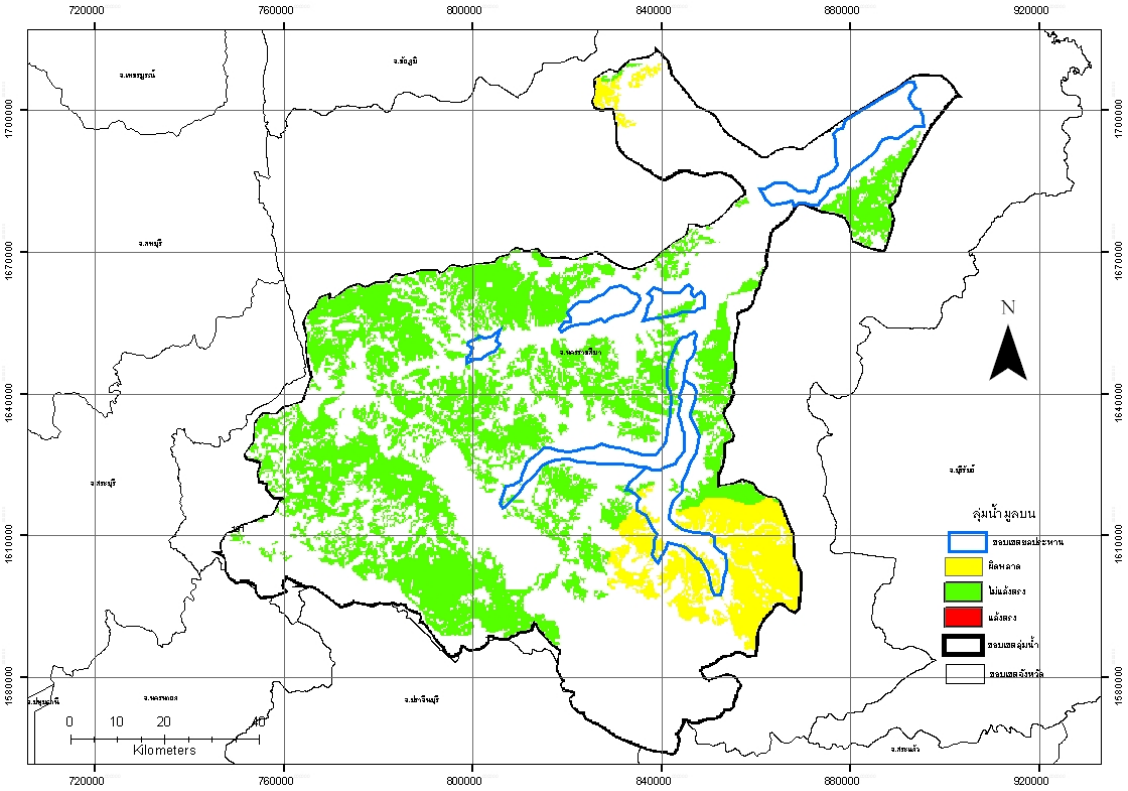
แล้งตรง หมายถึง ผลการวิเคราะห์ เป็นแล้ง และรายงานภัยแล้ง เป็นแล้ง

ไม่แล้งตรง หมายถึง ผลการวิเคราะห์ เป็นไม่แล้ง และรายงานภัยแล้ง เป็นไม่แล้ง

ผิดพลาด หมายถึง ผลการวิเคราะห์กับรายงานภัยแล้งไม่ตรงกัน

ภาพที่ 5.9

ในปี พ.ศ. 2548 การคำนวณด้วยวิธี Decile Range โดยใช้ข้อมูลปริมาณฝนรายฤดูแล้งสอดคล้องกับพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่มากที่สุด (ร้อยละ 82.5)



แล้งตรง หมายถึง ผลการวิเคราะห์ เป็นแล้ง และรายงานภัยแล้ง เป็นแล้ง

ไม่แล้งตรง หมายถึง ผลการวิเคราะห์ เป็นไม่แล้ง และรายงานภัยแล้ง เป็นไม่แล้ง

ผิดพลาด หมายถึง ผลการวิเคราะห์กับรายงานภัยแล้งไม่ตรงกัน

บทที่ 6

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการศึกษา

ในการศึกษานี้ได้ประเมินสถานการณ์ภัยแล้งเชิงเกษตร ในพื้นที่ลุ่มน้ำมูลตอนบนที่มีพื้นที่ทางการเกษตรแบ่งเป็นพื้นที่ปลูกข้าว และพื้นที่ปลูกพืชไร่ ด้วยการคำนวณดัชนีชี้วัดภัยแล้ง โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยา ได้แก่ ข้อมูลปริมาณน้ำฝน, ข้อมูลจำนวนวันฝนตก, ข้อมูลอัตราการระเหย, ข้อมูลความชื้นสัมพัทธ์ และข้อมูลอุณหภูมิ ในการวิเคราะห์ได้แบ่งช่วงข้อมูลออกเป็น 3 ช่วง เพื่อให้สอดคล้องกับปฏิทินการเพาะปลูกในพื้นที่ศึกษา คือ ข้อมูลรายปี, ข้อมูลรายฤดูแล้ง (เดือนมกราคม ถึง เมษายน), และ ข้อมูลรายฤดูฝน (เดือนพฤษภาคม ถึง ตุลาคม) สำหรับตัวแปรข้อมูลปริมาณฝนได้ใช้ดัชนีชี้วัดภัยแล้งในการวิเคราะห์ 3 วิธี คือ วิธี Average, วิธี Decile Range และวิธี Generalized Monsoon Index (GMI) ส่วนตัวแปรอื่นๆใช้ดัชนีชี้วัดภัยแล้งวิธี Decile Range ในการวิเคราะห์

ผลการคำนวณที่ได้จากดัชนีชี้วัดภัยแล้งแบบต่างๆเป็นข้อมูลเชิงตัวเลข ดังนั้นเมื่อคำนวณค่าดัชนีชี้วัดภัยแล้งแล้ว จะใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ในการวิเคราะห์การกระจายค่าของดัชนีชี้วัดภัยแล้งเชิงพื้นที่ ด้วยวิธี Inverse Distance Weighted (IDW) จากนั้นเปรียบเทียบดัชนีชี้วัดภัยแล้งที่คำนวณได้ ด้วยวิธีการต่างๆ กับรายงานภัยแล้งจากกรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และสำนักงานเกษตรจังหวัดนครราชสีมา ซึ่งได้ปรับเปลี่ยนให้อยู่ในรูปของข้อมูลเชิงพื้นที่เช่นเดียวกัน จากผลการศึกษาสรุปได้ว่า

(1) จากการเปรียบเทียบเชิงพื้นที่ระหว่างผลที่คำนวณดัชนีชี้วัดภัยแล้งวิธีต่างๆกับภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงในปี พ.ศ. 2544 2546 2547 และ2548 พบว่า วิธี Decile Range ที่ใช้ตัวแปรปริมาณฝน เป็นวิธีที่มีความถูกต้องเชิงพื้นที่เมื่อเปรียบเทียบเชิงพื้นที่กับภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงมากที่สุดทั้งกรณีที่เปรียบเทียบความเสียหายของข้าว

(2) ปริมาณฝนในช่วงฤดูแล้ง (เดือนมกราคม ถึง เมษายน)สามารถใช้บ่งบอกภัยแล้งที่จะเกิดขึ้นก่อนการปลูกข้าวได้ดีกว่าปริมาณฝนช่วงฤดูฝนที่เป็นปริมาณฝนในระหว่างการปลูกข้าว (เดือนพฤษภาคม ถึง ตุลาคม) โดยมีความถูกต้องเชิงพื้นที่เฉลี่ยประมาณร้อยละ 83 สำหรับพื้นที่ปลูกข้าวนอกเขตชลประทาน ซึ่งเป็นประโยชน์สำหรับใช้ในการทำนายภัยแล้งได้เป็นอย่างดี

(3) การบริหารจัดการน้ำที่ดีในพื้นที่เขตชลประทานส่งผลให้ความเสียหายของข้าวที่เกิดจากภัยแล้งในพื้นที่เขตชลประทานลดลง จึงทำให้ดัชนีชี้วัดภัยแล้งวิธี Decile Range ทำนายภัยแล้งถูกต้องเพียงร้อยละ 76

(4) ในการวิเคราะห์หาดัชนีชี้วัดภัยแล้งที่เกิดขึ้นกับพืชไร่ พบว่า ตัวแปรข้อมูลปริมาณฝนไม่ใช่ตัวแปรหลักตัวแปรเดียวที่ทำให้เกิดภัยแล้งกับพืชไร่ เนื่องจากเมื่อใช้ดัชนีชี้วัดวิธี Decile Range ซึ่งเป็นวิธีที่ให้ความถูกต้องมากที่สุดในพื้นที่ ให้ความถูกต้องเฉลี่ยเพียงร้อยละ 63 และร้อยละ42 สำหรับพื้นที่นอกเขตชลประทานและในเขตชลประทานตามลำดับ

(5) ความชื้นสัมพัทธ์รายปีเป็นตัวแปรที่บ่งชี้การเกิดภัยแล้งของพืชไร่ในพื้นที่ศึกษามากที่สุดในพื้นที่ศึกษาโดยให้ความถูกต้องเชิงพื้นที่เฉลี่ยประมาณ ร้อยละ 64 และร้อยละ 74 สำหรับพื้นที่นอกเขตชลประทานและในเขตชลประทานตามลำดับ

(6) ตัวแปรอื่นๆ ได้แก่ ข้อมูลจำนวนวันฝนตก, ข้อมูลอัตราการระเหย และข้อมูลอุณหภูมิ ยังไม่สามารถชี้วัดการเกิดภัยแล้งของข้าวและพืชไร่ในพื้นที่ศึกษาได้ เมื่อแยกการวิเคราะห์ทีละตัวแปร

ข้อเสนอแนะ

(1) ในการศึกษานี้ได้คำนวณภัยแล้งและเปรียบเทียบความถูกต้องกับรายงานภัยแล้งที่บันทึกไว้ในอดีต แต่หากพัฒนาวิธีการดังกล่าว โดยการทำนายปริมาณน้ำฝนที่จะเกิดขึ้นในอนาคต แล้วนำไปคำนวณดัชนีบ่งชี้ภัยแล้ง จะนำไปสู่การคาดการณ์และทำนายภัยแล้งในอนาคต ก็จะช่วยป้องกันหรือบรรเทาความเดือดร้อนจากภัยแล้งที่อาจจะเกิดขึ้นได้

(2) การจัดเก็บข้อมูลของหน่วยงานราชการควรจัดเก็บให้ละเอียดขึ้น เช่น การจัดเก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่อง การเพิ่มความถี่ของสถานีบันทึกข้อมูล การบันทึกระดับความรุนแรงของภัยแล้ง การเพิ่มระดับความละเอียดของพื้นที่ในการเก็บข้อมูล (ตำบล หมู่บ้าน) ระยะเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดของภัยแล้ง เป็นต้น

(3) ควรนำปัจจัยที่อาจส่งผลต่อการเกิดภัยแล้ง มาศึกษาเพิ่ม เช่น ปริมาณน้ำท่า จำนวนวันฝนทิ้งช่วง แหล่งน้ำใต้ดิน ความชื้นในดิน ความลาดชันของพื้นที่ ความหนาแน่นของลำน้ำ เป็นต้น เพื่อให้ผลการศึกษามีความถูกต้องมากขึ้น

(4) ปฏิทินการเพาะปลูกในการพิจารณาแบ่งช่วงฤดูกาลในการศึกษาควรมีตรงกับการเพาะปลูกจริงของเกษตรกร

บรรณานุกรม

ชวลิต ชาลีรักษ์ตระกูล. การวิเคราะห์ความถี่ของภัยพิบัติทางอุทกวิทยา. ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะ วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2544.

นงค์นาถ อู่ประสิทธิ์วงศ์. สภาวะฝนแล้งที่เกิดขึ้นในประเทศไทย. กรมอุตุนิยมวิทยา กรุงเทพฯ, 2537.

นิทัศน์ พรมพันธุ์. คำจำกัดความและเกณฑ์การกำหนดภัยแล้งในประเทศไทย. ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2549.

ศูนย์คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. โครงการพัฒนาระบบสารสนเทศพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง สำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม. ขอนแก่น, 2543

สุรพันธ์ สันติยานนท์. การวิเคราะห์และเตือนภัยแล้งโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์. ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2548.

อภิรัฐ ปิ่นทอง. การประเมินความแห้งแล้งด้วยดัชนีความแห้งแล้งในลุ่มน้ำแม่กลองร่วมกับการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์. ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2544.

Abramowitz, Mo, and I. A. Stegun (edso). Handbook of Mathematical Functions with Formulas, Graphs, and Mathematical Tables. New York: Dover Publications Inc., 1965

Adnan H. Drought identification and characterization in Jordan. Journal of Arid Environments (2003) 53: 585–606

Agnew, C.T. Using the SPI to identify drought. Drought Network News, 12(1), pp.6-12. 2000.

Bhuiyan C. Various Drought Indices For Monitoring Drought Condition In Aravalli Terrain of India. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation. Val.8, issue 4, December 2006.

Cancelliere, A., Ancarani, A. & Rossi, G. (1995). Identification of drought periods on streamflow series at different time scales. In: Tsiourtis, N. X. (Ed.), Water Resources Management under Drought or Water Shortage Conditions, Proceedings of the EWRA 95 Symposium, pp. 49–57. 14–18 March, Nicosia, Cyprus. 311 pp.

Chang, T. J. (1991). Investigation of precipitation droughts by use of kriging method. Journal of
Irrigation and Drainage Engineering, ASCE, 117: 935–943.

Dracup, J.A., Lee, K.S. and Paulson, E.G. Jr. “On the definition of droughts.”, Wat. Resour.Res. Vol, 16 No.2 (1980):297-302

Guttman, N.B. “Accepting the Standardized Precipitation Index: A Calculation Algorithm.” J. Amer. Water Resources Assn. Vol. 35 No.2 (1999):311-322

Hisdal, H., Tallaksen, L.M., Peters, L., van Lanen, H., Stahl, K. and Demuth, S. “Drought Event Definition”. ARIDE Technical Report no. 6 (1999)

MacKee, T. B., Doesken, N.J. and Kleist, J. “The relationship of drought frequency and duration to time scales”. Pre prints, 8th Conference on Applied Climatology, 17-22 January, Anaheim, California, American Meteorological Society, 179-184., 1993.

Mckee, T. B., Doesken, N.J. and Kleist, J. “Drought monitoring with multiple time scales”. Pre prints, 9th Conference on Applied Climatology, 15-20 January, Dallas, Texas, American Meteorological Society, 233-236., 1995.

MacKee, T.B. and Edwards, D.C. “Characteristics of 20th century drought in the United State at multiple time scale”. Atmospheric Science Paper No.634, Department of Atmospheric Science, Colorado State University Fort Collins, 151pp., 1997.

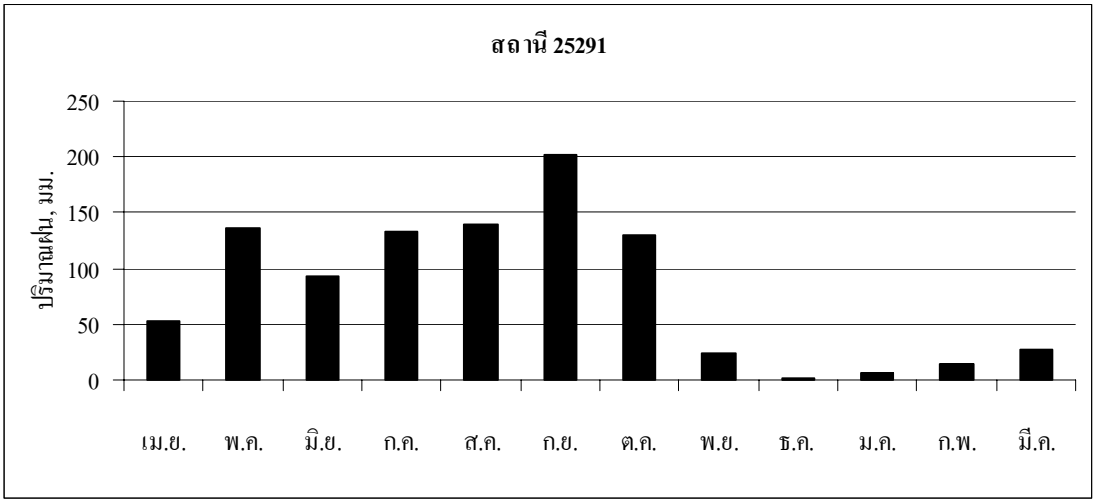
Paulhus, J.L.H., and M.A. Kohler. Interpolation of Missing Precipitation Records. Monthly Weather Review, 80, 129-133, 1952

Yevjevich, V. An Objective Approach to Definitions and Investigation of Continental Hydrologic Drought. Hydrology Papers No.23 Colorado State University, 1967.

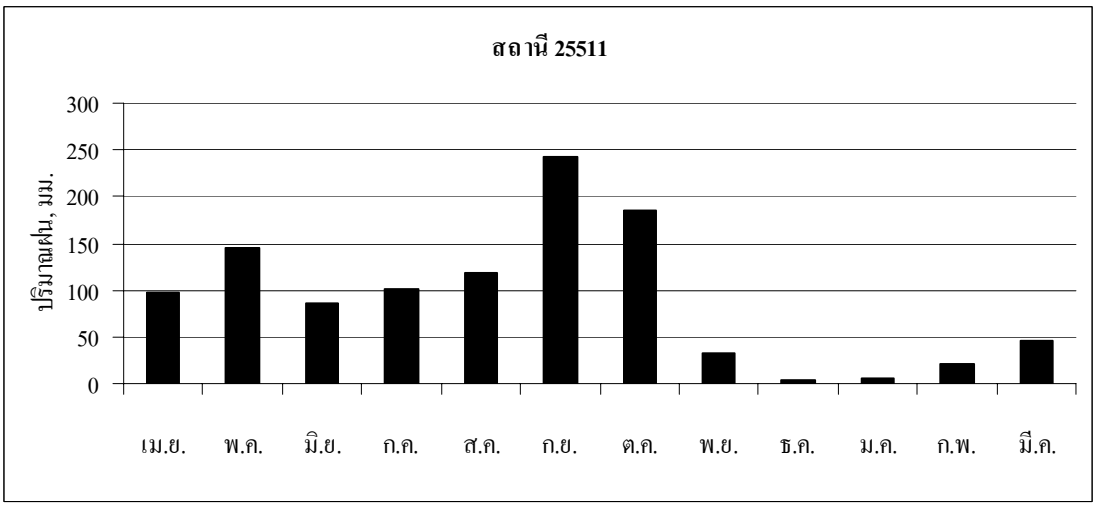
ภาคผนวก

ผนวก ก

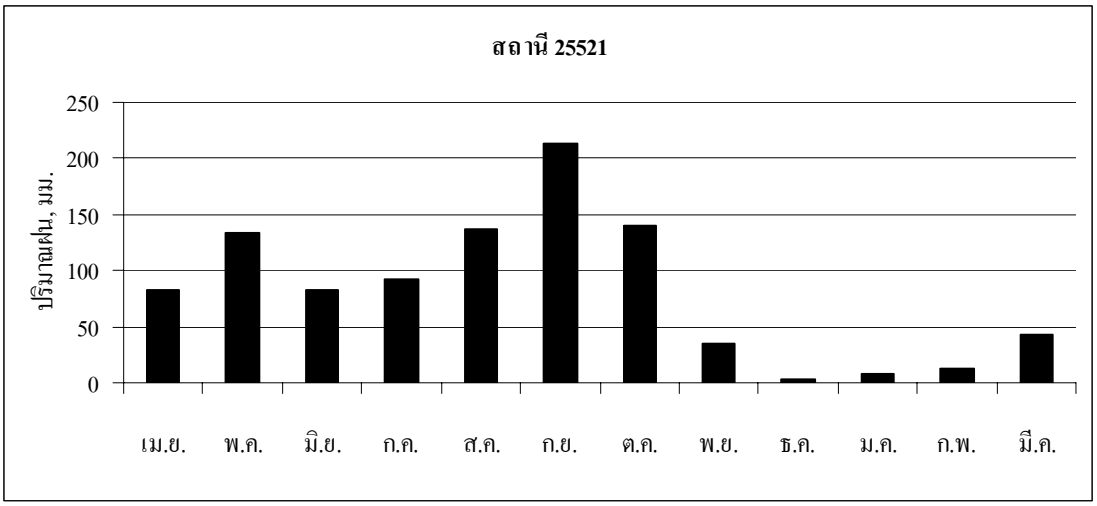
<u>ปริมาณฝนรายเดือนเฉลี่ยในช่วงปีพ.ศ.2518-2548 ของแต่ละสถานี</u>



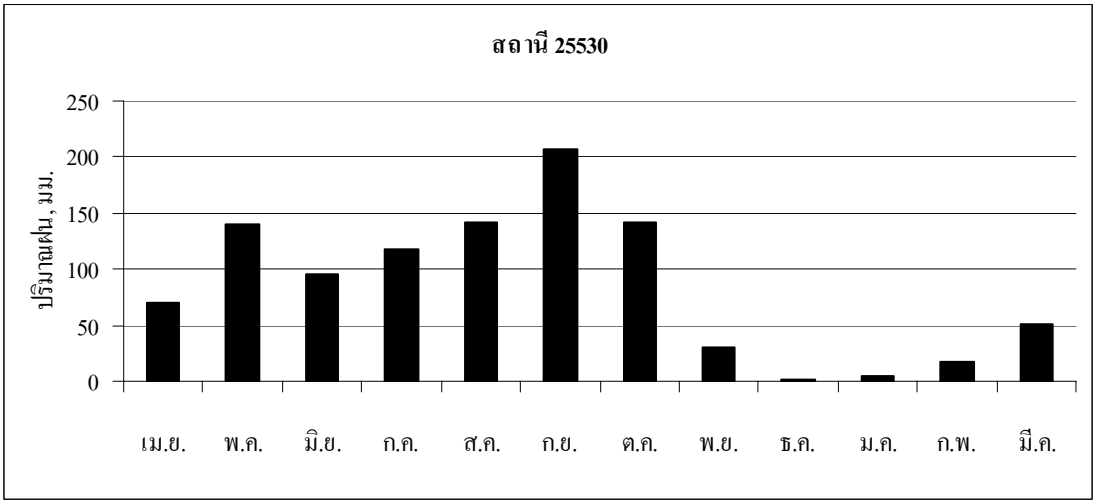
รูปที่ ก.1 ปริมาณฝนรายเดือนเฉลี่ย ของสถานี 25291



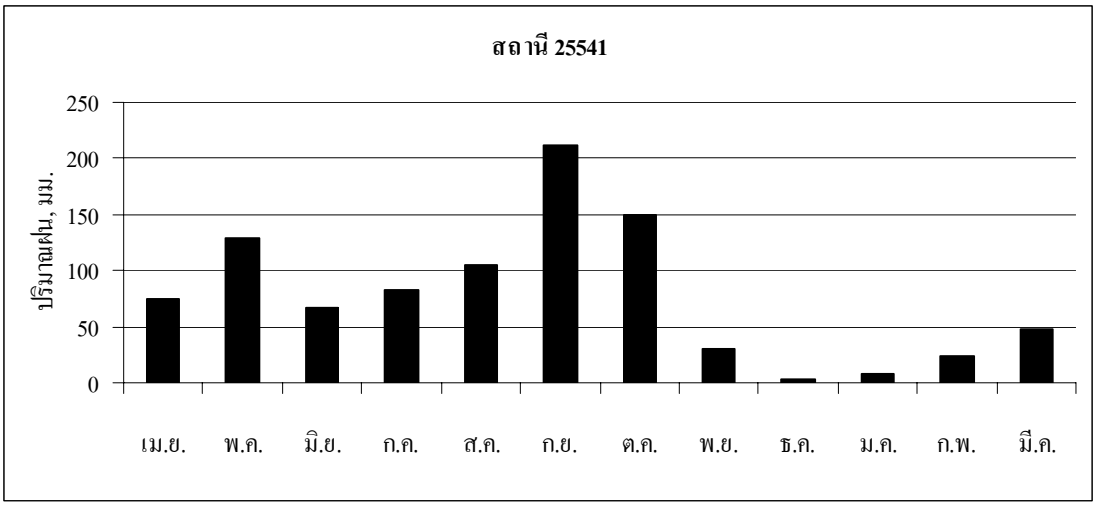
รูปที่ ก.2 ปริมาณฝนรายเดือนเฉลี่ย ของสถานี 25511



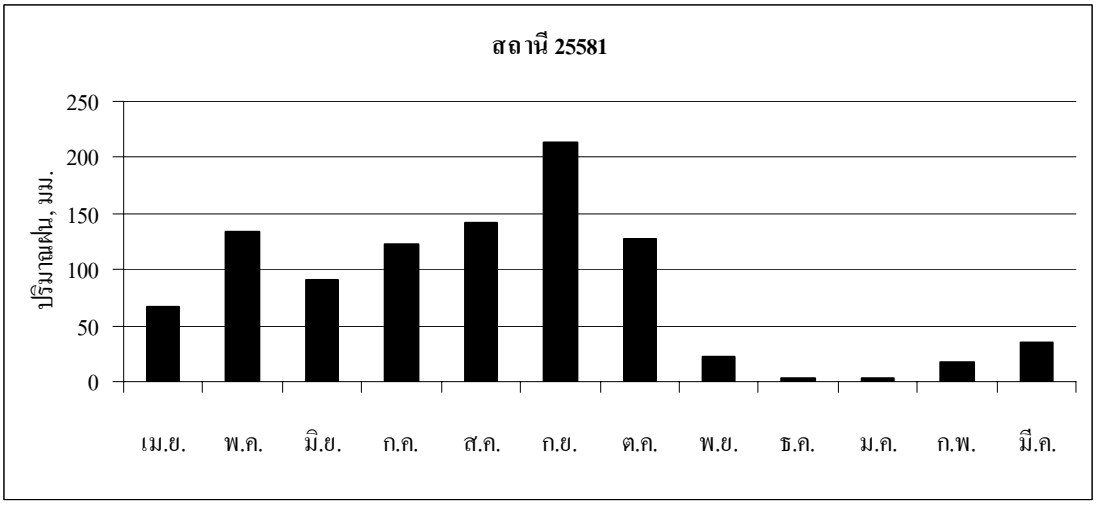
รูปที่ ก.3 ปริมาณฝนรายเดือนเฉลี่ย ของสถานี 25521



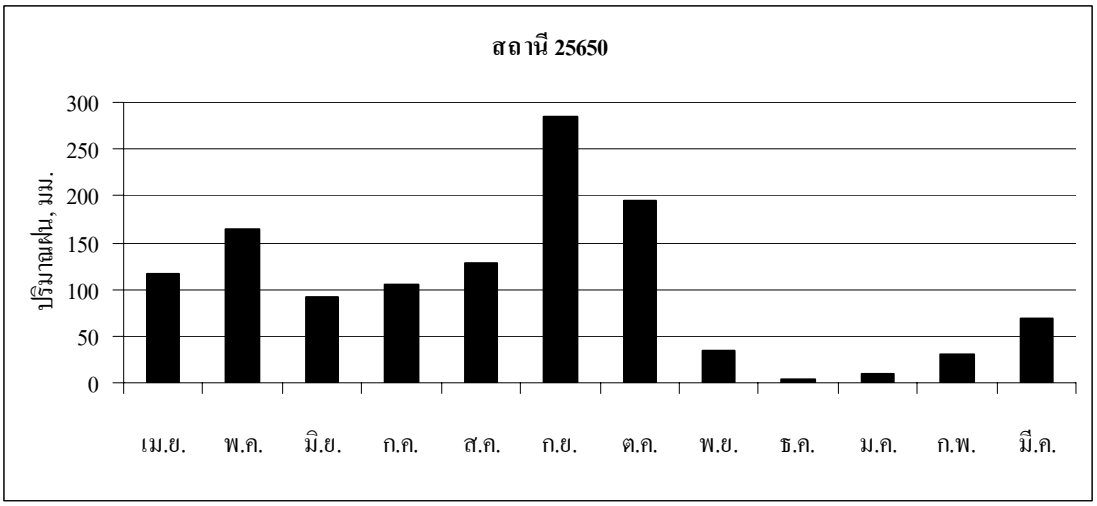
รูปที่ ก.4 ปริมาณฝนรายเดือนเฉลี่ย ของสถานี 25530



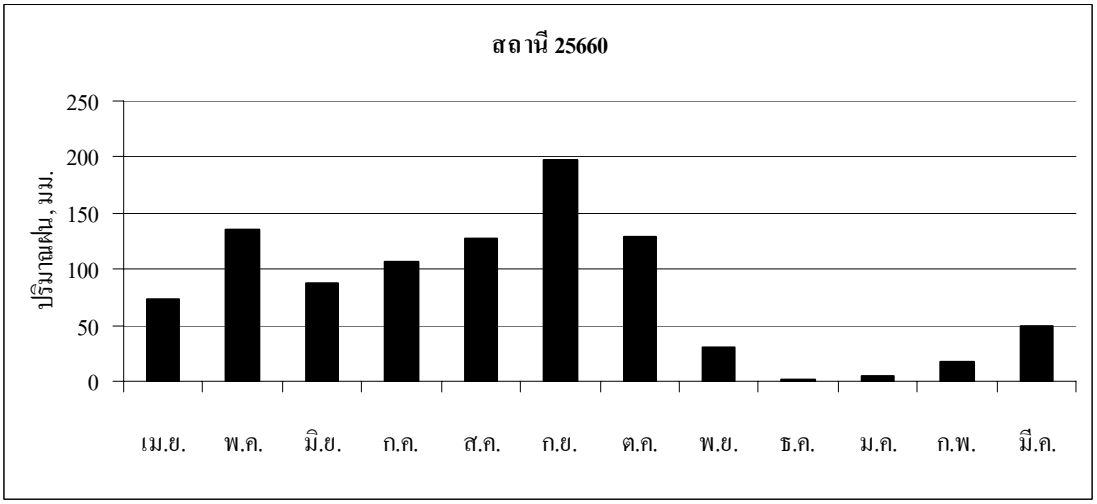
รูปที่ ก.5 ปริมาณฝนรายเดือนเฉลี่ย ของสถานี 25541



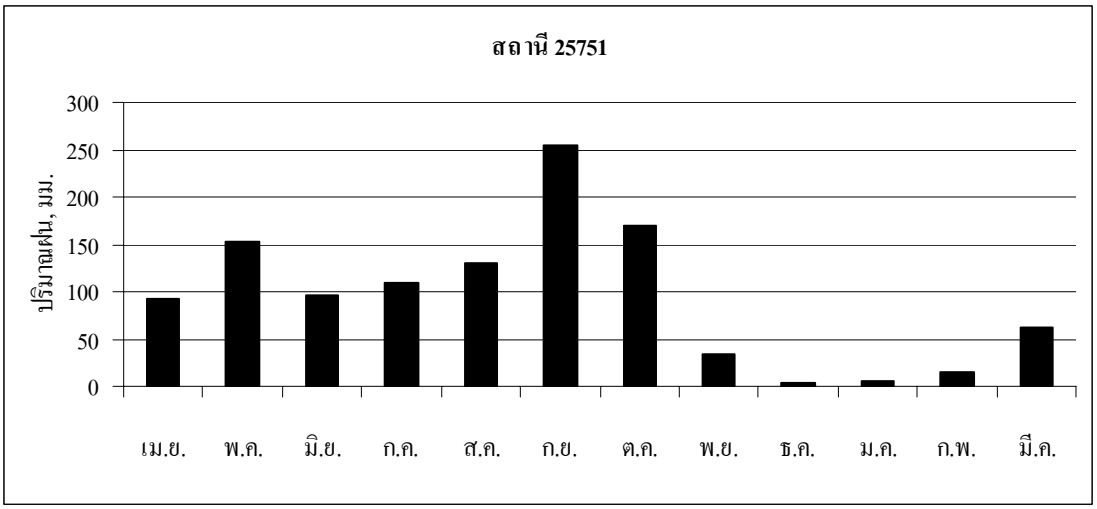
รูปที่ ก.6 ปริมาณฝนรายเดือนเฉลี่ย ของสถานี 25581



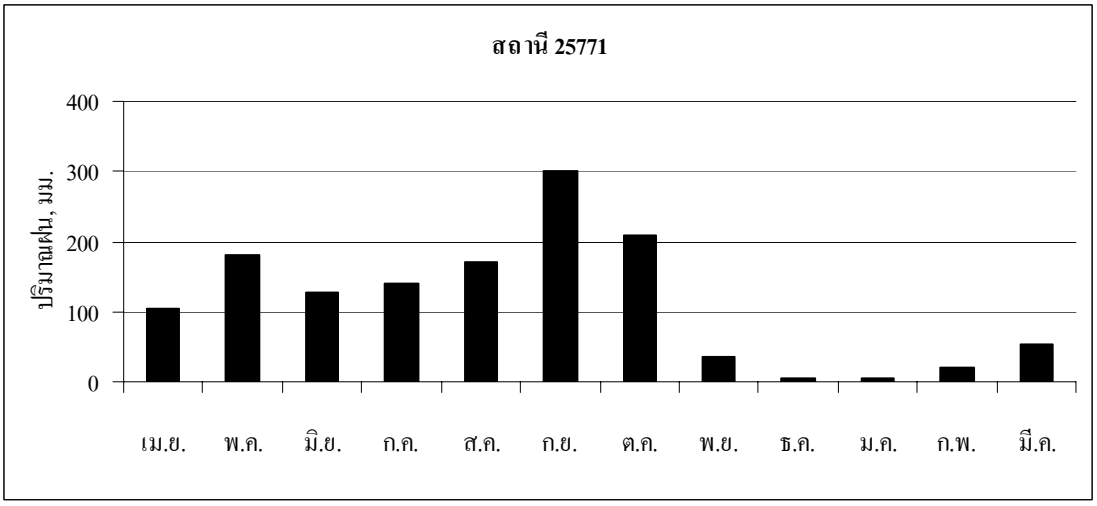
รูปที่ ก.7 ปริมาณฝนรายเดือนเฉลี่ย ของสถานี 25650



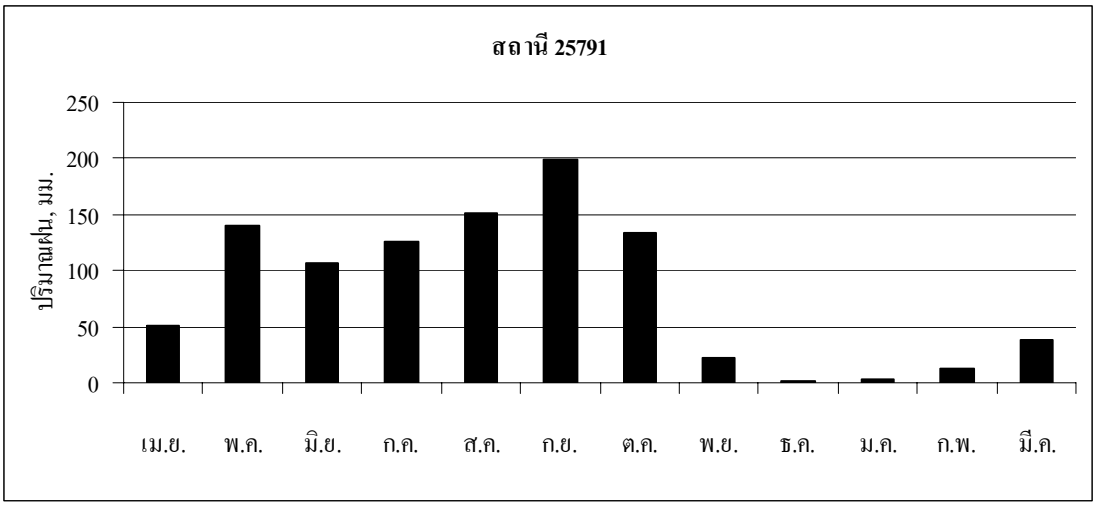
รูปที่ ก.8 ปริมาณฝนรายเดือนเฉลี่ย ของสถานี 25660



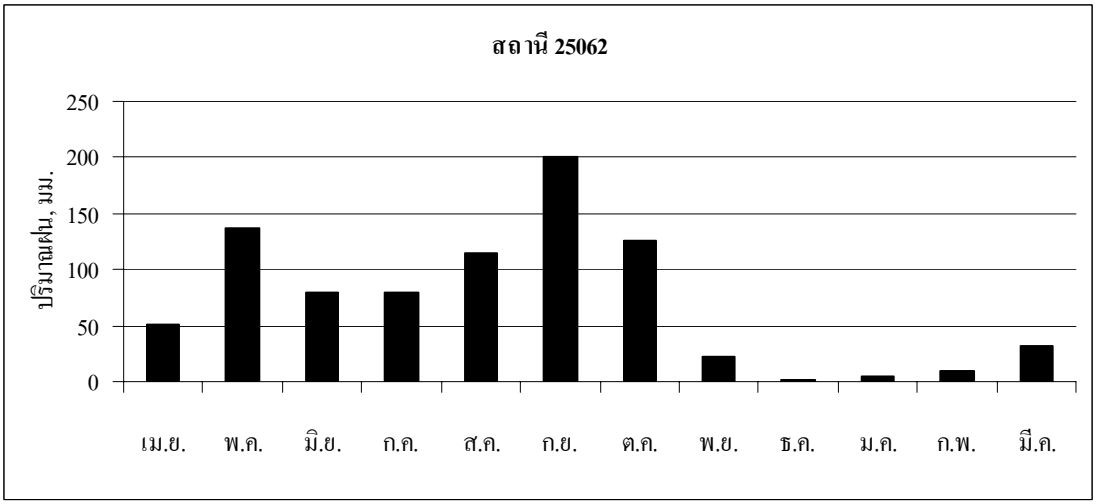
รูปที่ ก.9 ปริมาณฝนรายเดือนเฉลี่ย ของสถานี 25751



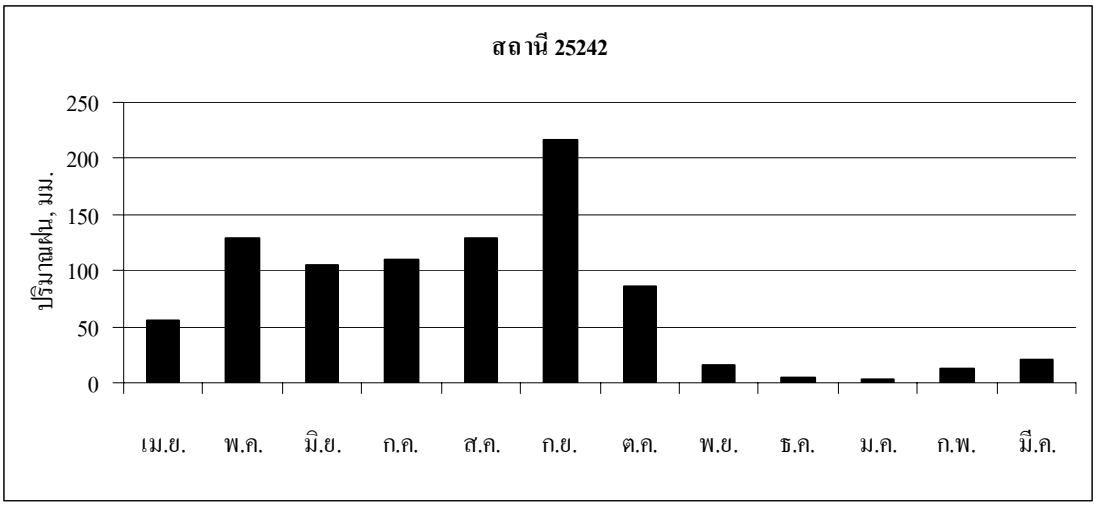
รูปที่ ก.10 ปริมาณฝนรายเดือนเฉลี่ย ของสถานี 25771



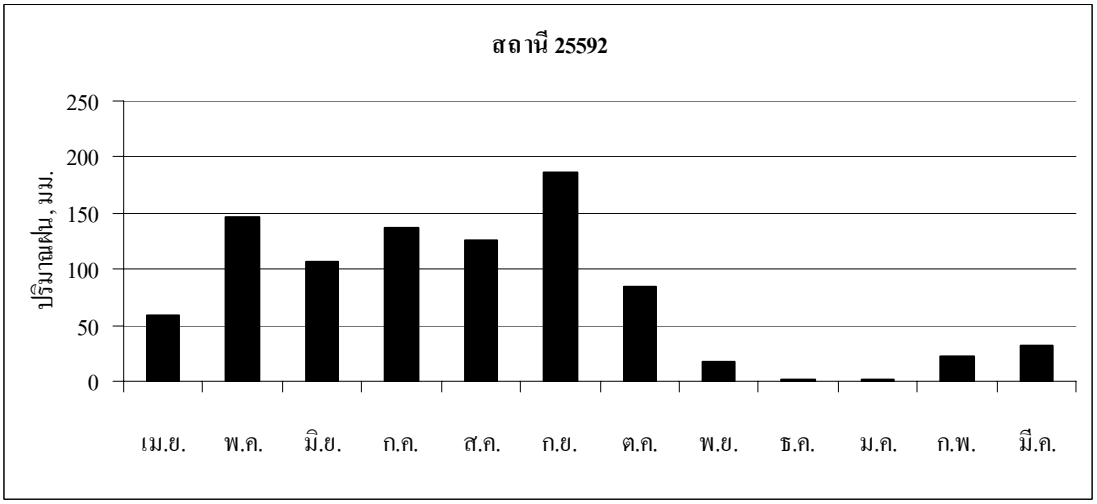
รูปที่ ก.11 ปริมาณฝนรายเดือนเฉลี่ย ของสถานี 25791



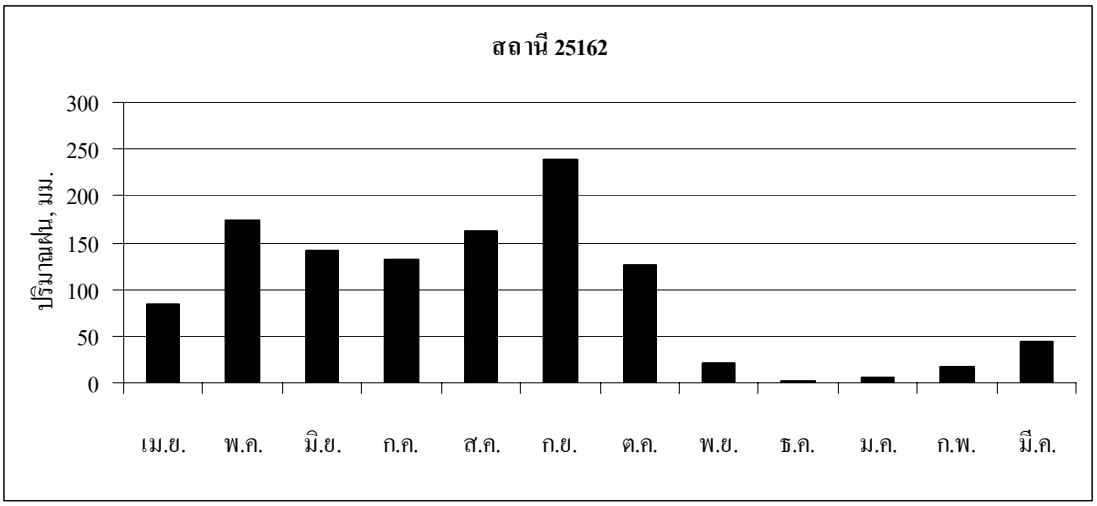
รูปที่ ก.12 ปริมาณฝนรายเดือนเฉลี่ย ของสถานี 25062



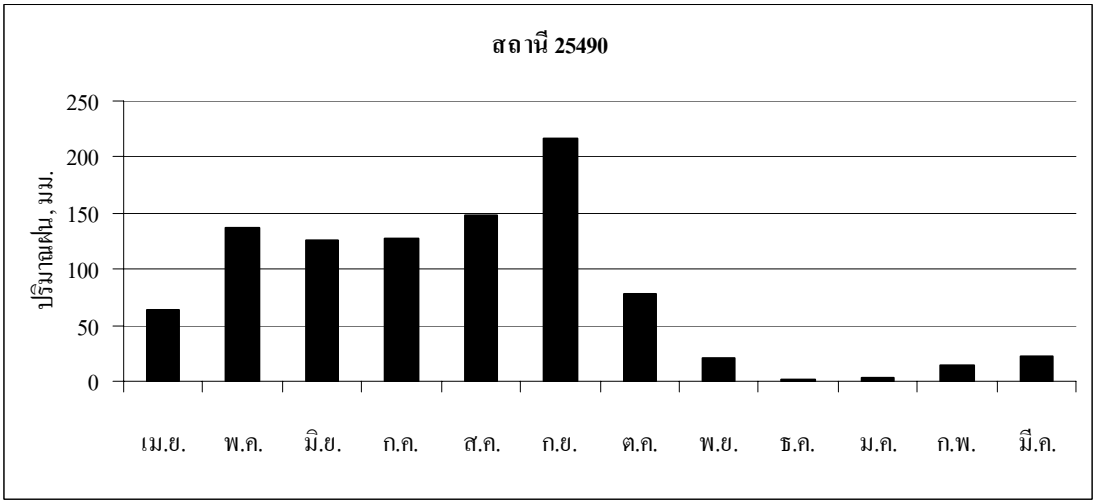
รูปที่ ก.13 ปริมาณฝนรายเดือนเฉลี่ย ของสถานี 25242



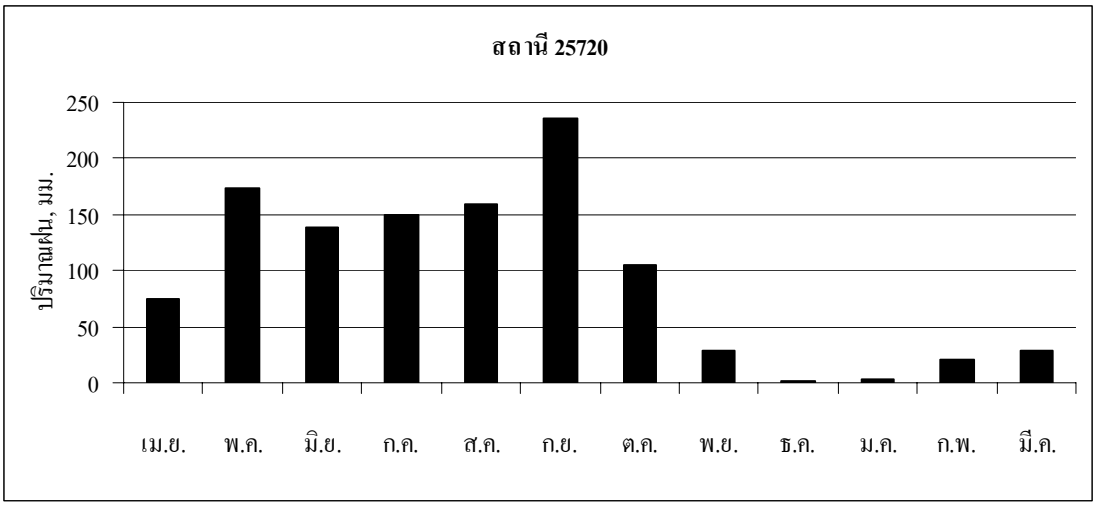
รูปที่ ก.14 ปริมาณฝนรายเดือนเฉลี่ย ของสถานี 25592



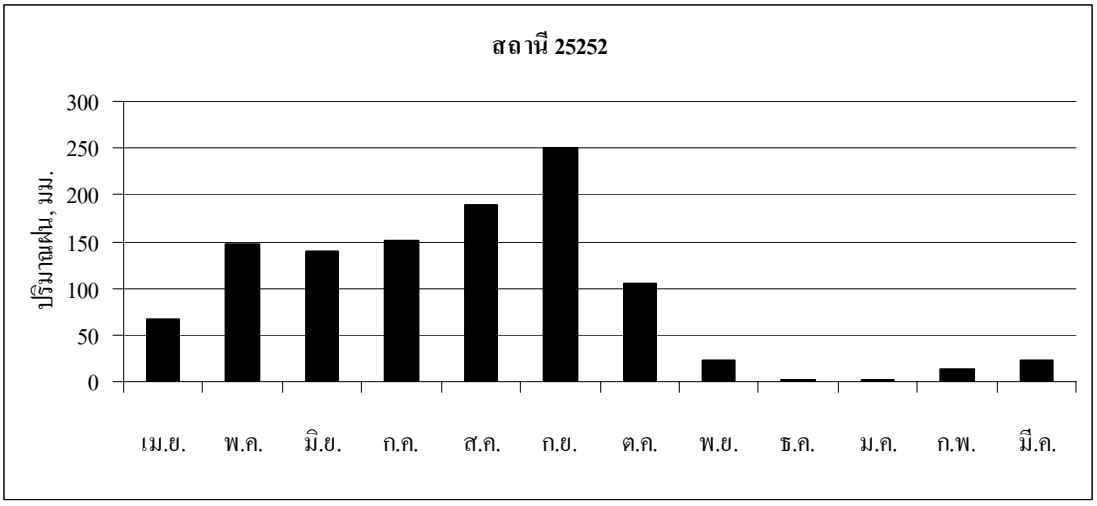
รูปที่ ก.15 ปริมาณฝนรายเดือนเฉลี่ย ของสถานี 25162



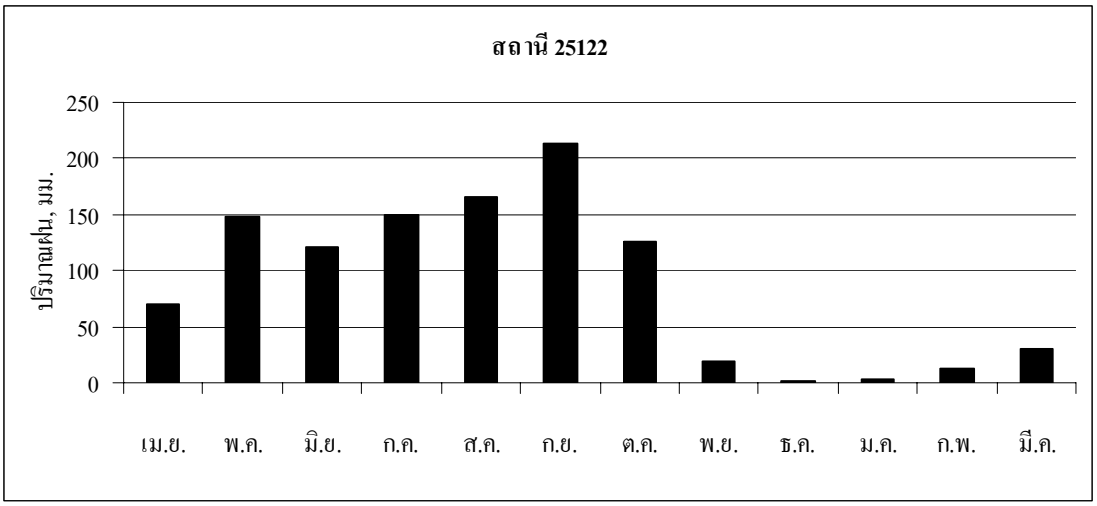
รูปที่ ก.16 ปริมาณฝนรายเดือนเฉลี่ย ของสถานี 25490



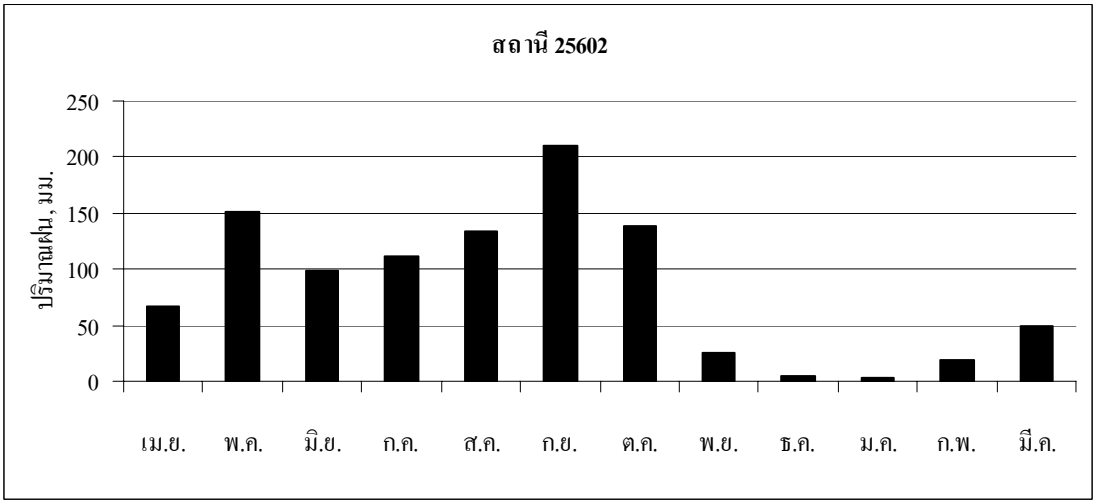
รูปที่ ก.17 ปริมาณฝนรายเดือนเฉลี่ย ของสถานี 25720



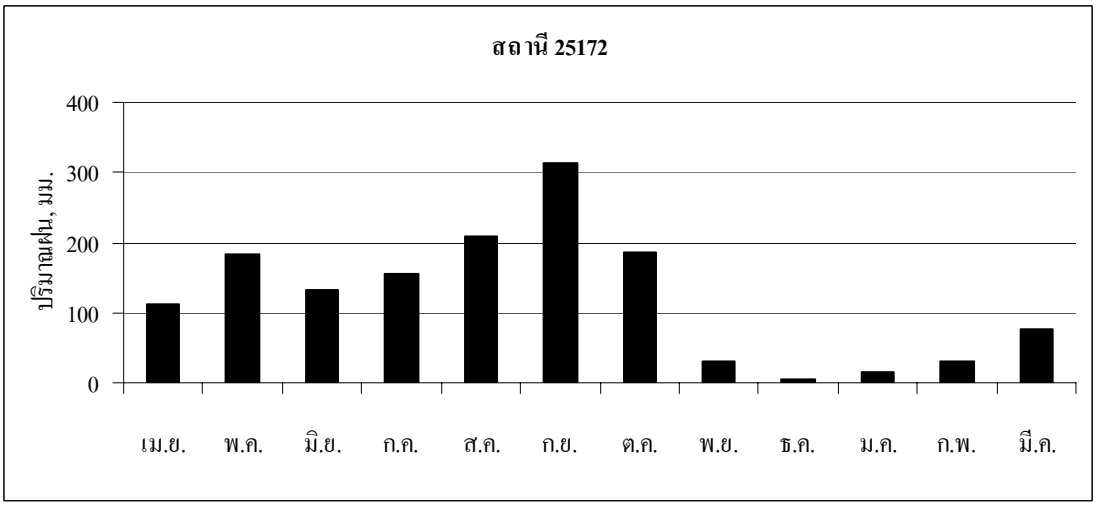
รูปที่ ก.18 ปริมาณฝนรายเดือนเฉลี่ย ของสถานี 25252



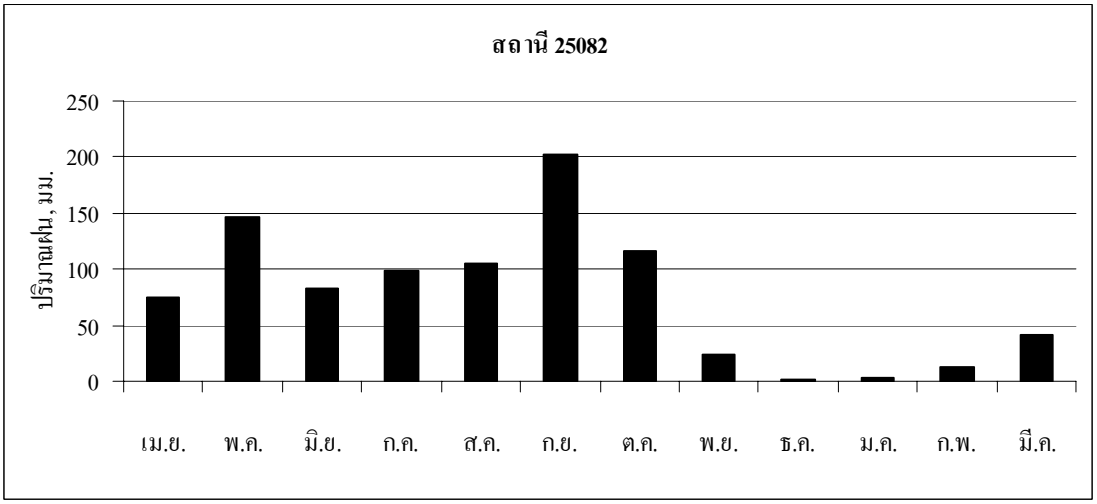
รูปที่ ก.19 ปริมาณฝนรายเดือนเฉลี่ย ของสถานี 25122



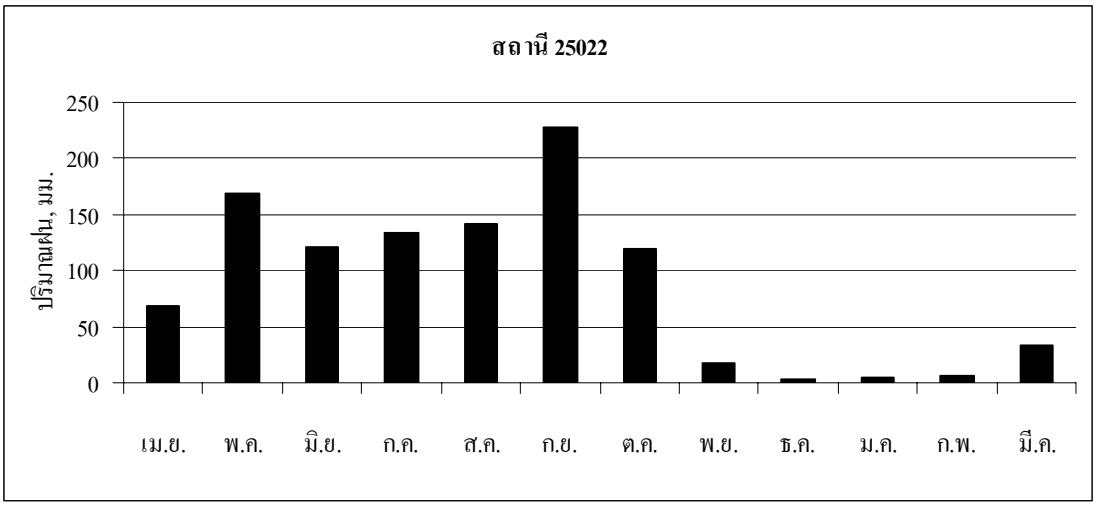
รูปที่ ก.20 ปริมาณฝนรายเดือนเฉลี่ย ของสถานี 25062



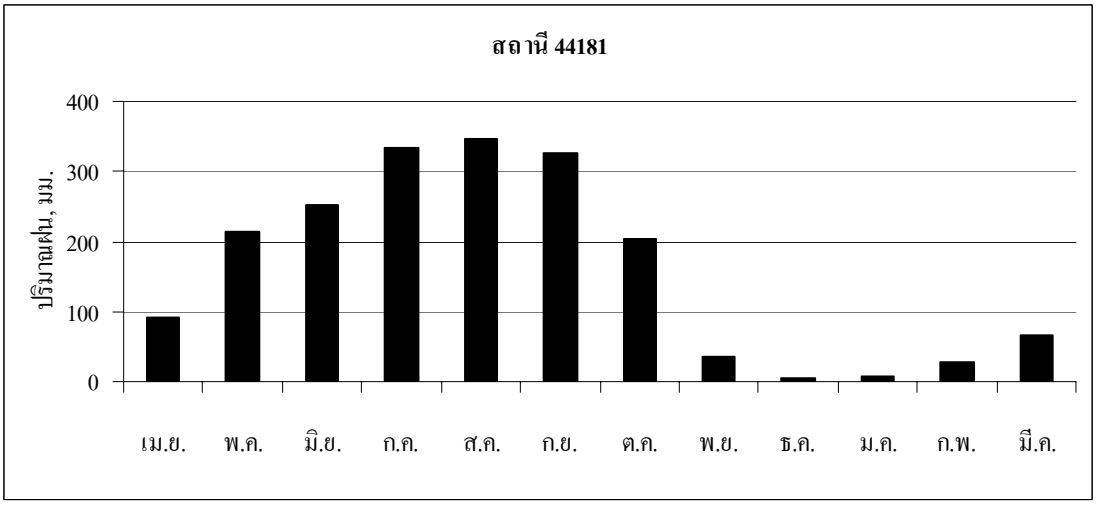
รูปที่ ก.21 ปริมาณฝนรายเดือนเฉลี่ย ของสถานี 25172



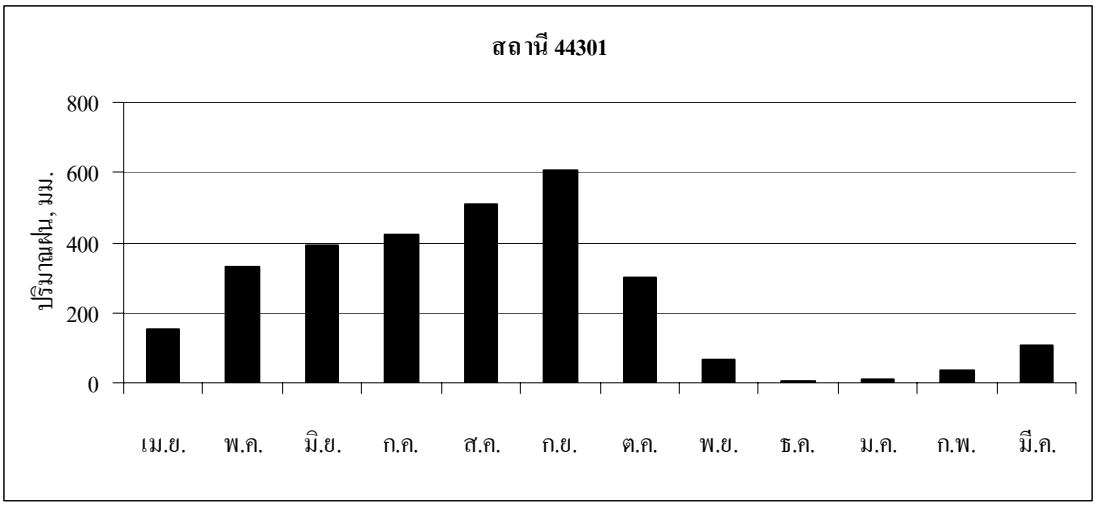
รูปที่ ก.22 ปริมาณฝนรายเดือนเฉลี่ย ของสถานี 25082



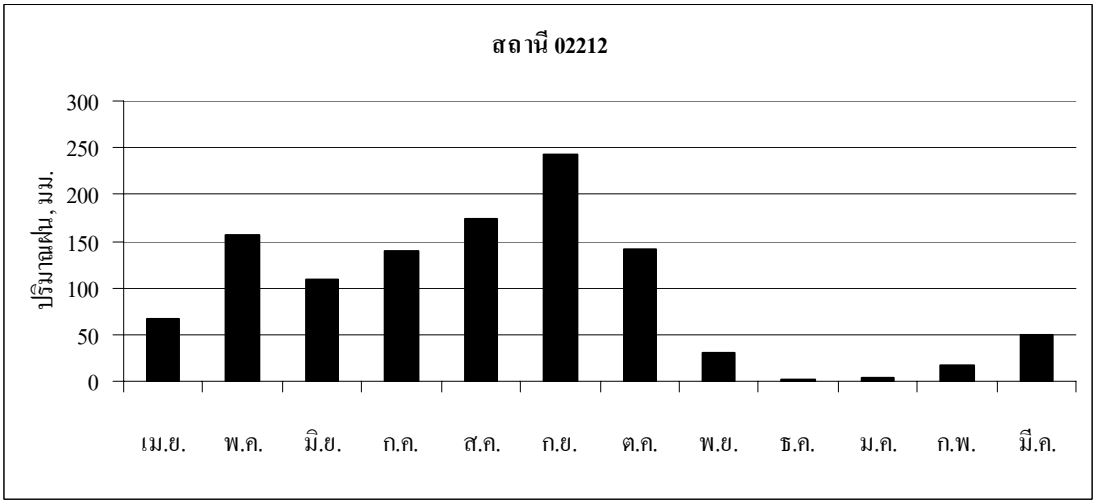
รูปที่ ก.23 ปริมาณฝนรายเดือนเฉลี่ย ของสถานี 25022



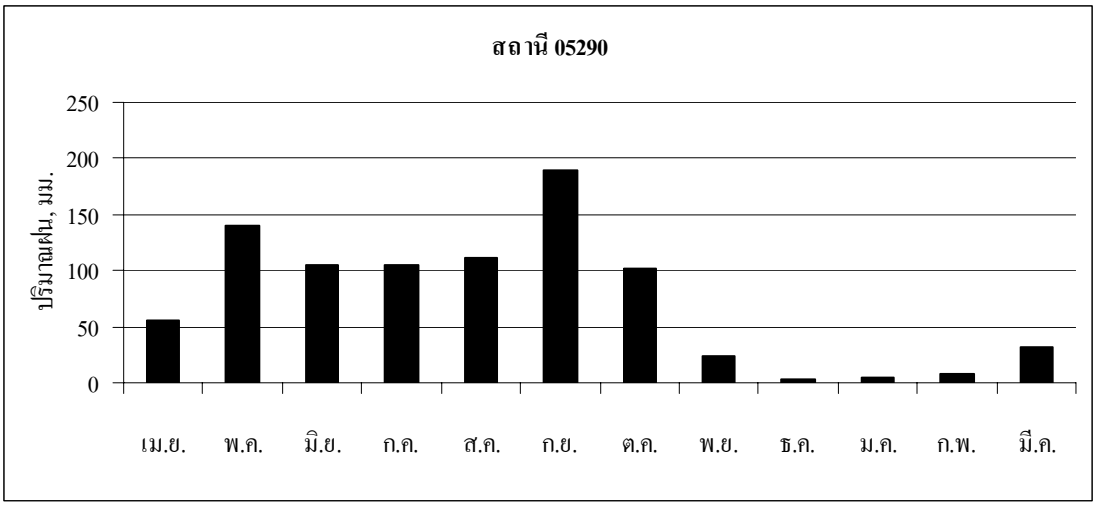
รูปที่ ก.24 ปริมาณฝนรายเดือนเฉลี่ย ของสถานี 44181



รูปที่ ก.25 ปริมาณฝนรายเดือนเฉลี่ย ของสถานี 44301



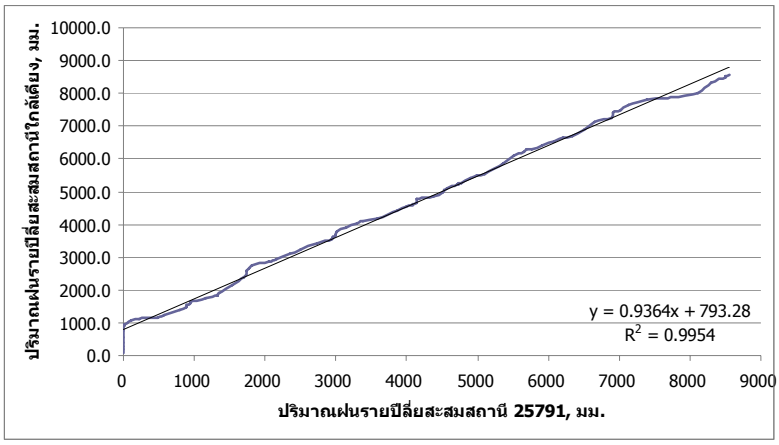
รูปที่ ก.26 ปริมาณฝนรายเดือนเฉลี่ย ของสถานี 02212



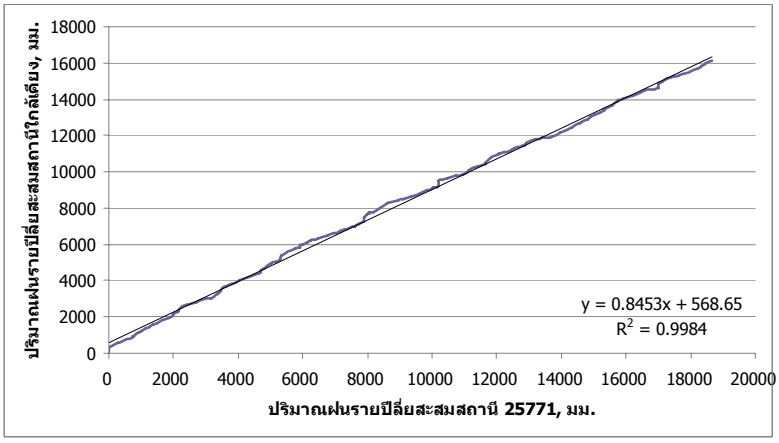
รูปที่ ก.27 ปริมาณฝนรายเดือนเฉลี่ย ของสถานี 05290

ภาคผนวก ข

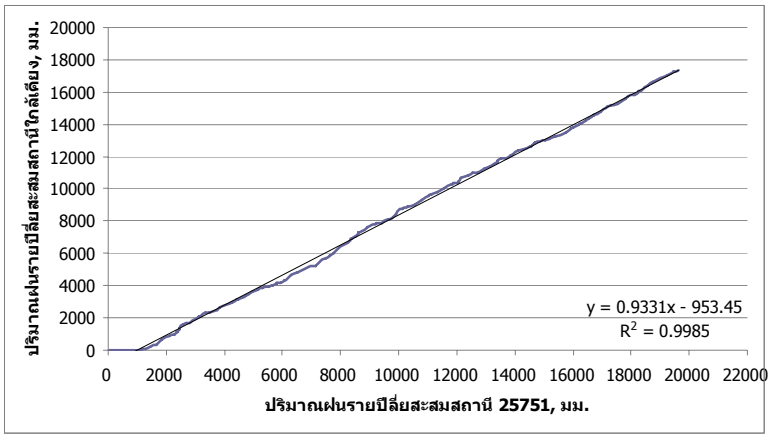
การตรวจสอบความน่าเชื่อถือได้ของข้อมูลน้ำฝน



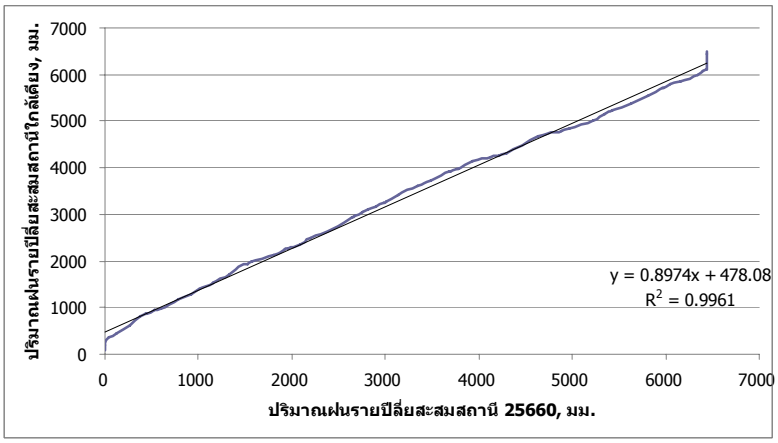
รูปที่ ข.1 การตรวจสอบความน่าเชื่อถือได้ของข้อมูลน้ำฝนสถานี 25791



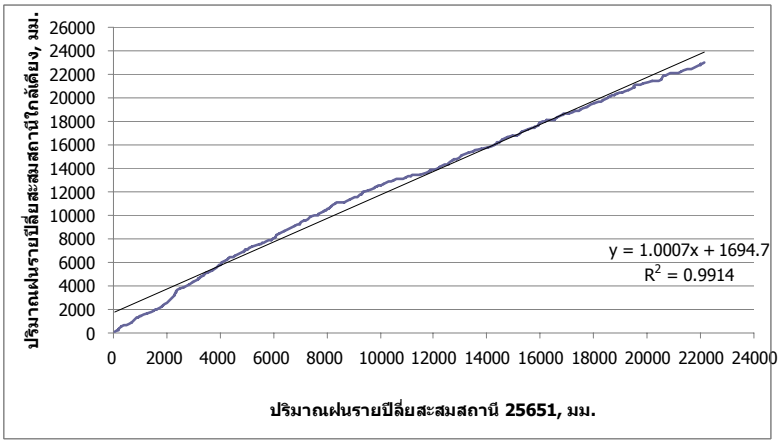
รูปที่ ข.2 การตรวจสอบความน่าเชื่อถือได้ของข้อมูลน้ำฝนสถานี 25771



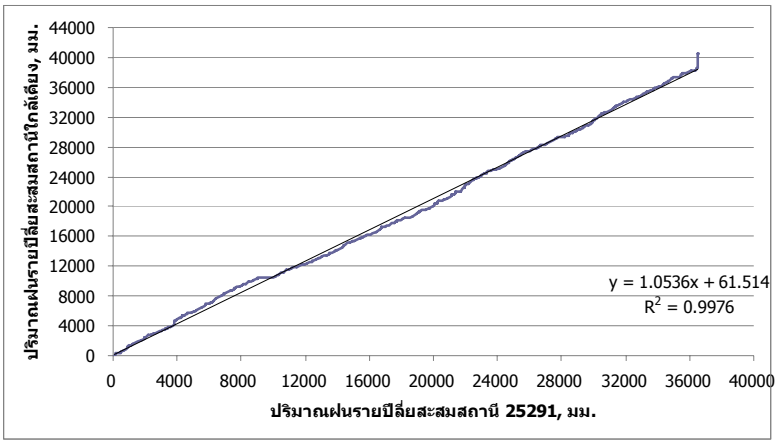
รูปที่ ข.3 การตรวจสอบความน่าเชื่อถือได้ของข้อมูลน้ำฝนสถานี 25751



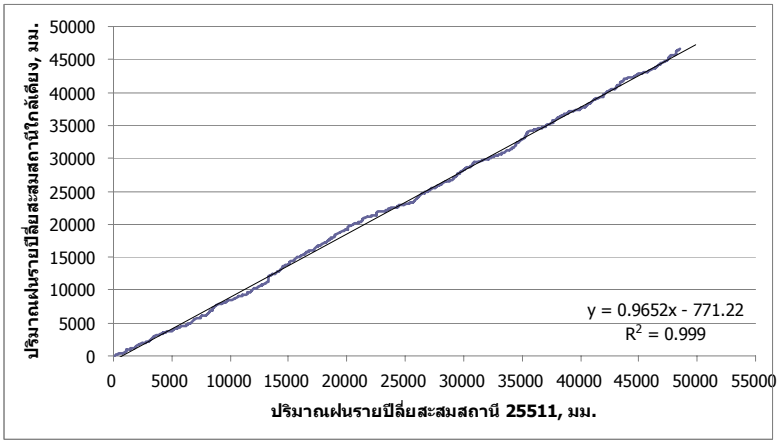
รูปที่ ข.4 การตรวจสอบความน่าเชื่อถือได้ของข้อมูลน้ำฝนสถานี 25660



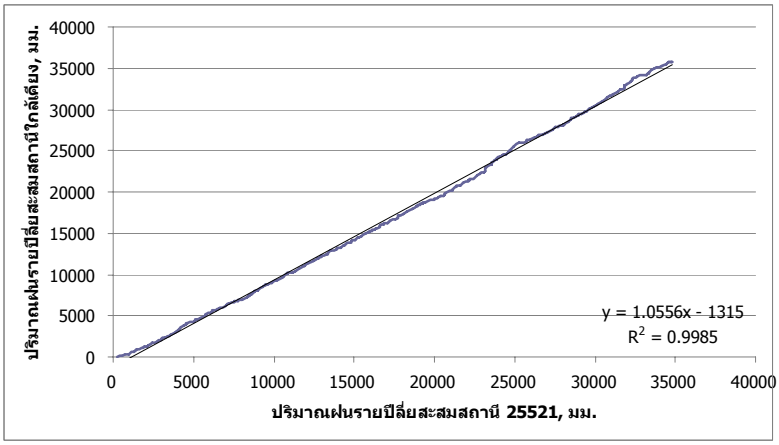
รูปที่ ข.5 การตรวจสอบความน่าเชื่อถือได้ของข้อมูลน้ำฝนสถานี 25651



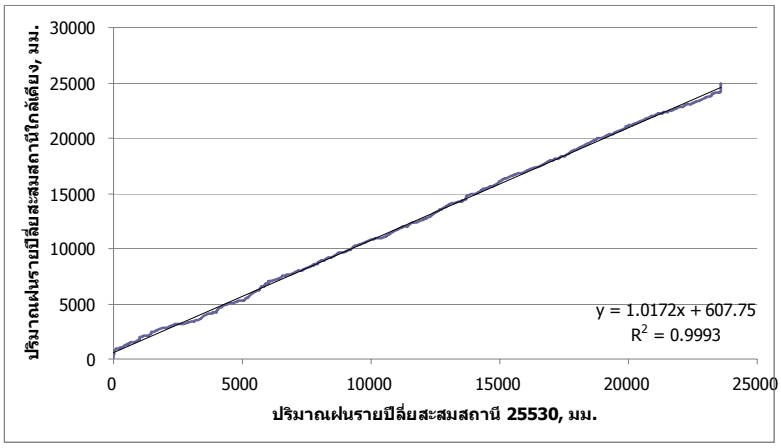
รูปที่ ข.6 การตรวจสอบความน่าเชื่อถือได้ของข้อมูลน้ำฝนสถานี 25291



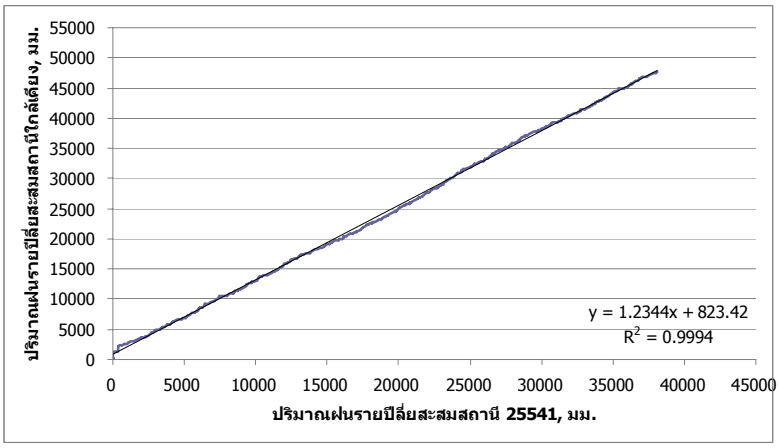
รูปที่ ข.7 การตรวจสอบความน่าเชื่อถือได้ของข้อมูลน้ำฝนสถานี 25511



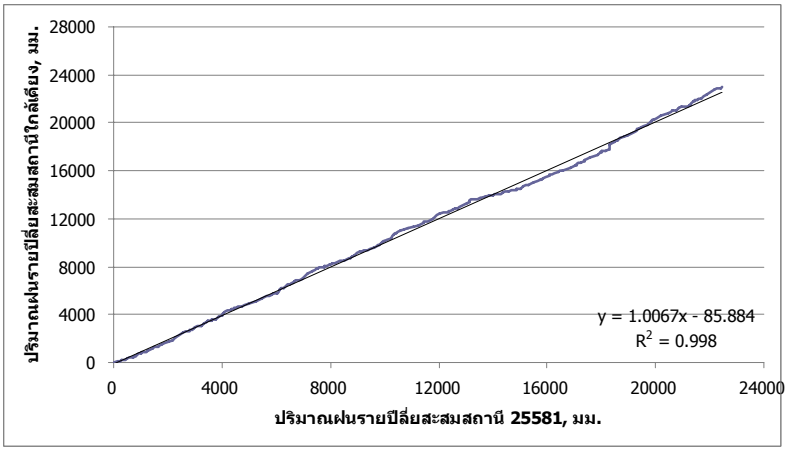
รูปที่ ข.8 การตรวจสอบความน่าเชื่อถือได้ของข้อมูลน้ำฝนสถานี 25521



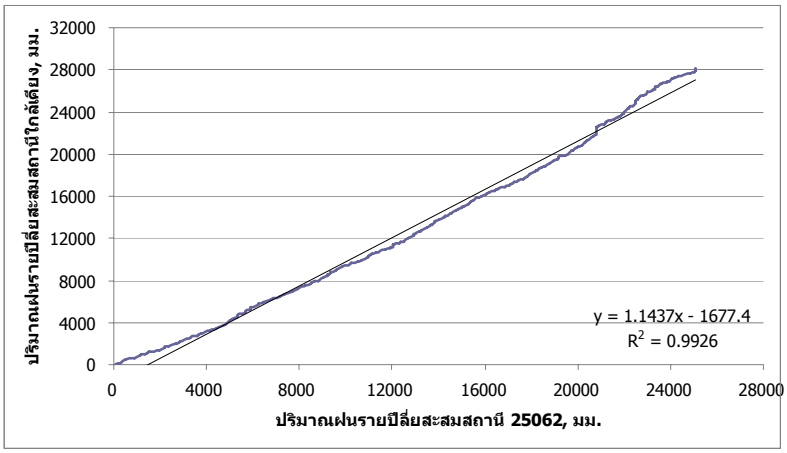
รูปที่ ข.9 การตรวจสอบความน่าเชื่อถือได้ของข้อมูลน้ำฝนสถานี 25530



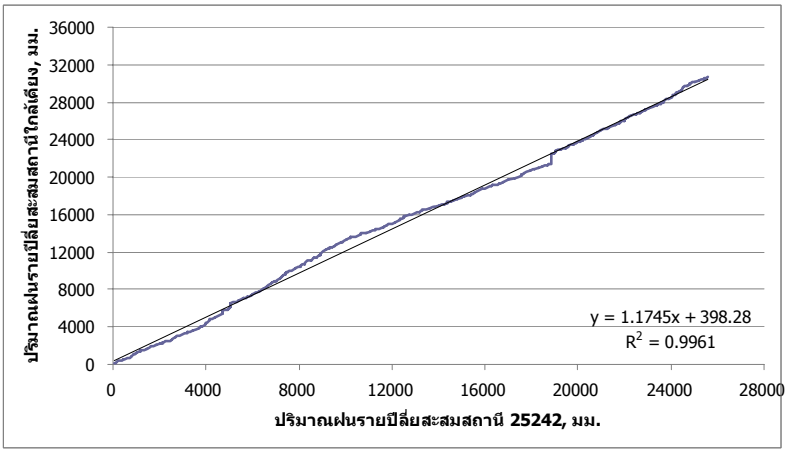
รูปที่ ข.10 การตรวจสอบความน่าเชื่อถือได้ของข้อมูลน้ำฝนสถานี 25541



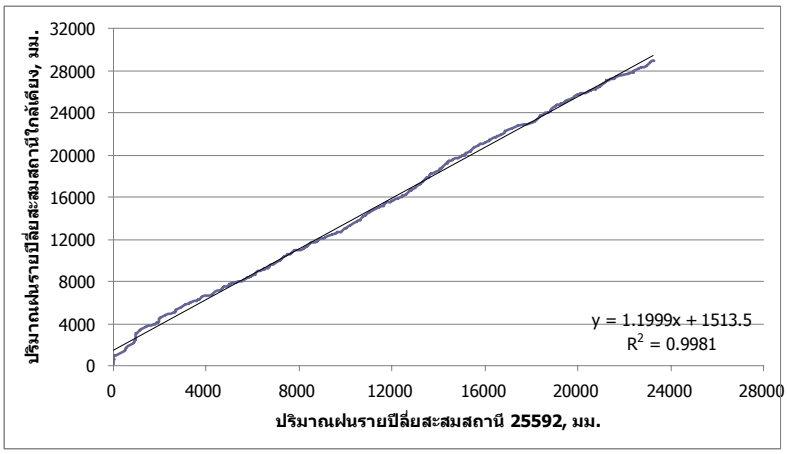
รูปที่ ข.11 การตรวจสอบความน่าเชื่อถือได้ของข้อมูลน้ำฝนสถานี 25581



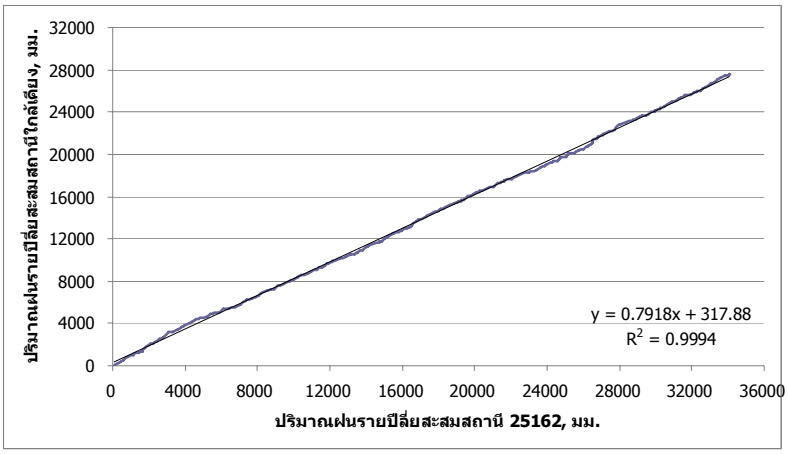
รูปที่ ข.12 การตรวจสอบความน่าเชื่อถือได้ของข้อมูลน้ำฝนสถานี 25062



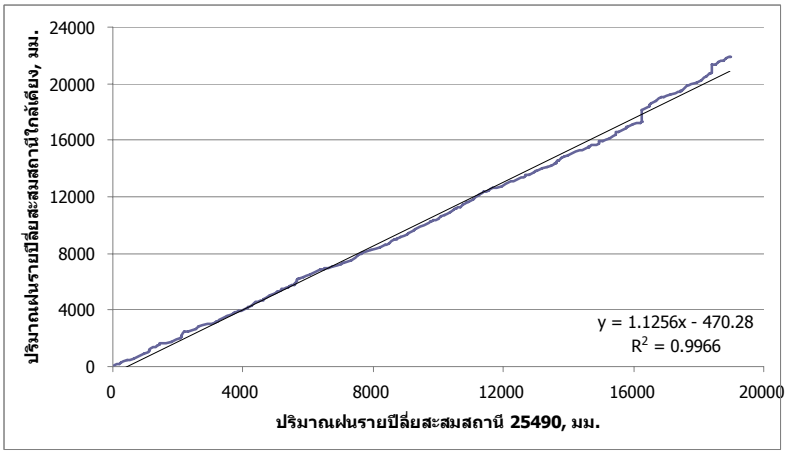
รูปที่ ข.13 การตรวจสอบความน่าเชื่อถือได้ของข้อมูลน้ำฝนสถานี 25242



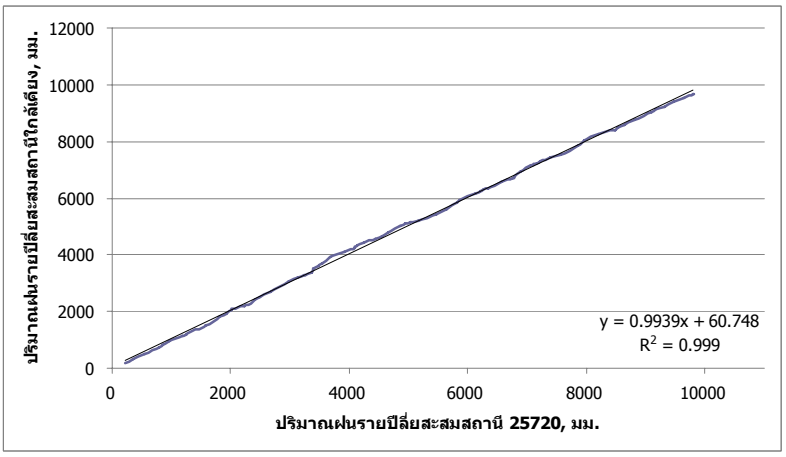
รูปที่ ข.14 การตรวจสอบความน่าเชื่อถือได้ของข้อมูลน้ำฝนสถานี 25592



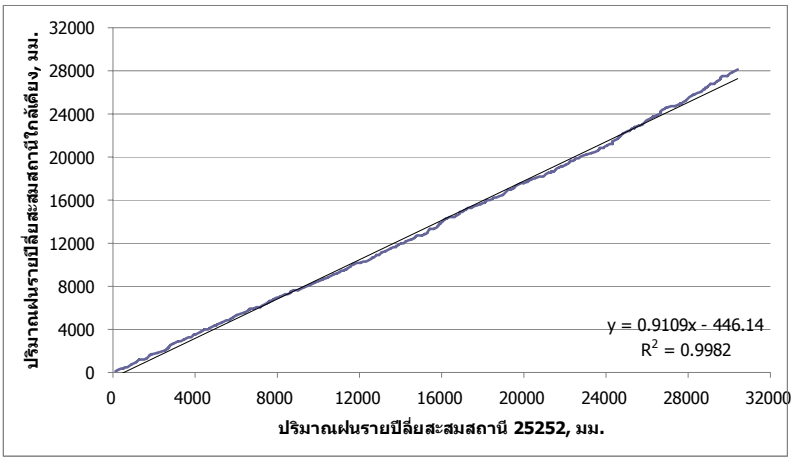
รูปที่ ข.15 การตรวจสอบความน่าเชื่อถือได้ของข้อมูลน้ำฝนสถานี 25162



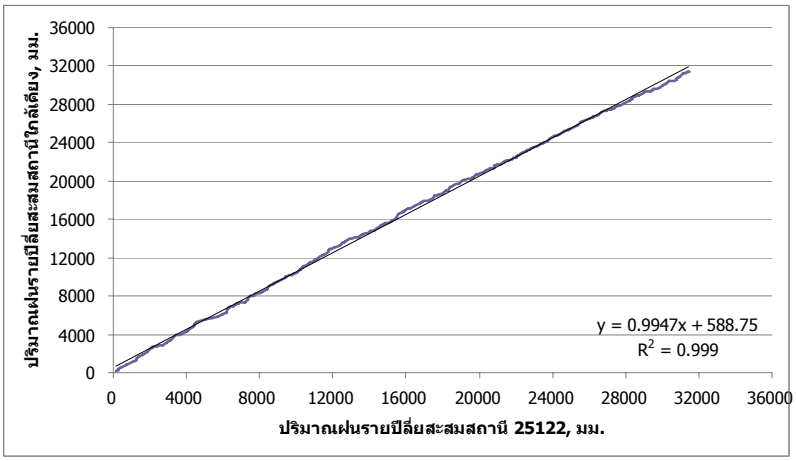
รูปที่ ข.16 การตรวจสอบความน่าเชื่อถือได้ของข้อมูลน้ำฝนสถานี 25490



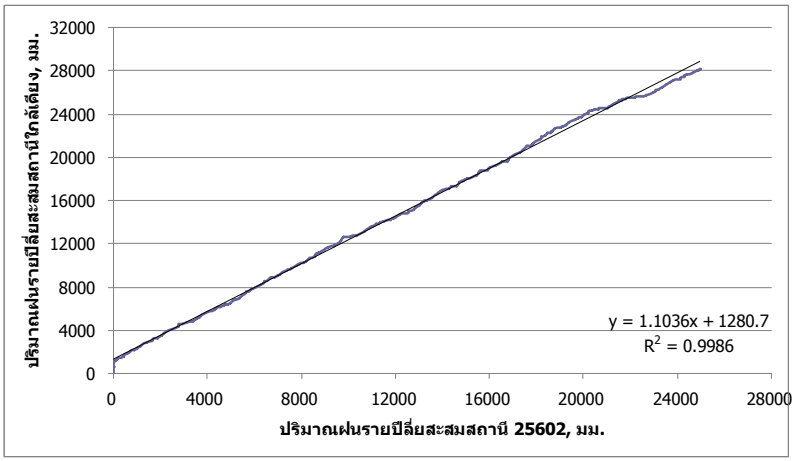
รูปที่ ข.17 การตรวจสอบความน่าเชื่อถือได้ของข้อมูลน้ำฝนสถานี 25720



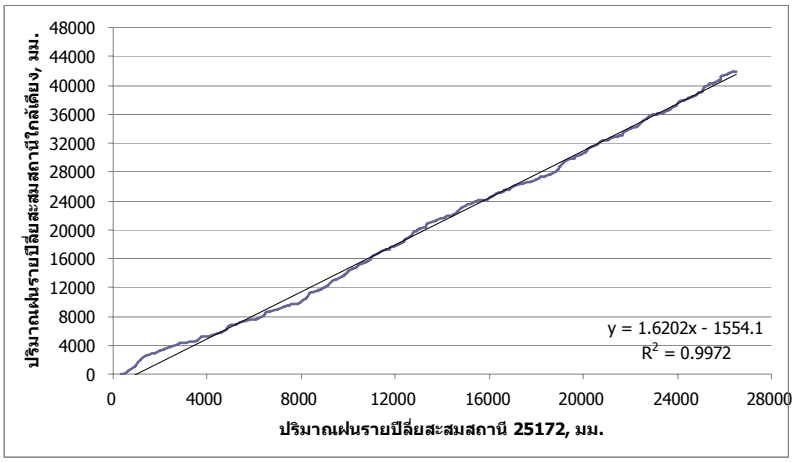
รูปที่ ข.18 การตรวจสอบความน่าเชื่อถือได้ของข้อมูลน้ำฝนสถานี 25252



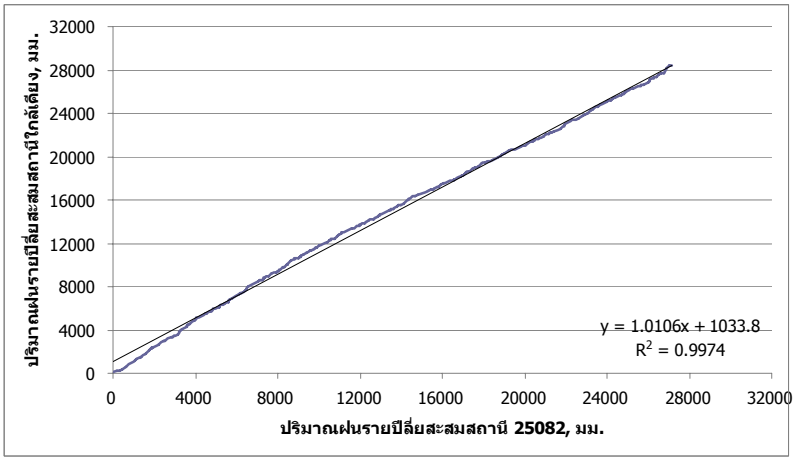
รูปที่ ข.19 การตรวจสอบความน่าเชื่อถือได้ของข้อมูลน้ำฝนสถานี 25122



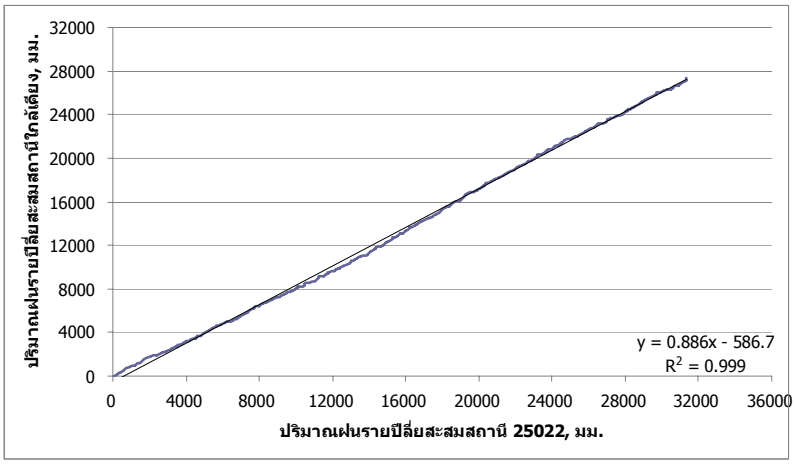
รูปที่ ข.20 การตรวจสอบความน่าเชื่อถือได้ของข้อมูลน้ำฝนสถานี 25602



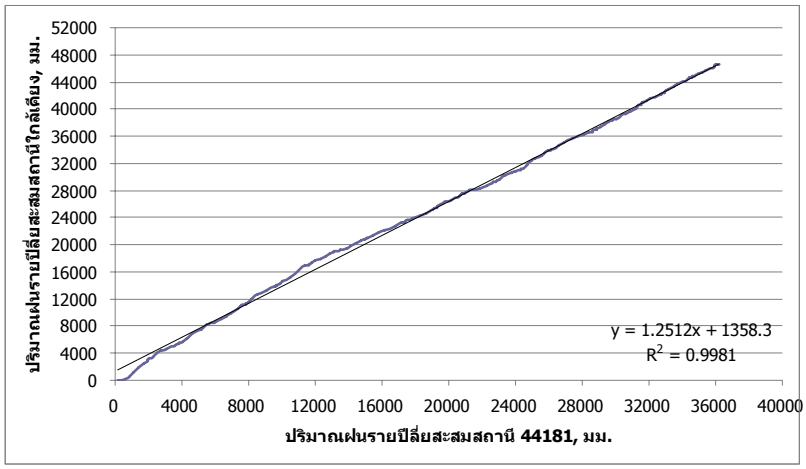
รูปที่ ข.21 การตรวจสอบความน่าเชื่อถือได้ของข้อมูลน้ำฝนสถานี 25172



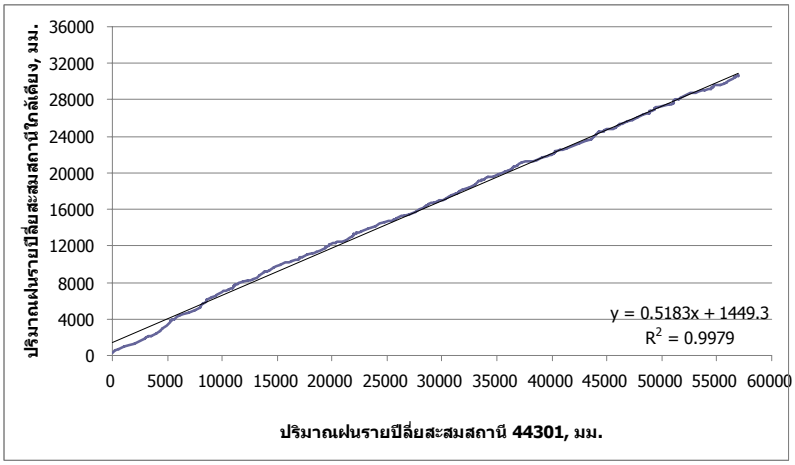
รูปที่ ข.22 การตรวจสอบความน่าเชื่อถือได้ของข้อมูลน้ำฝนสถานี 25082



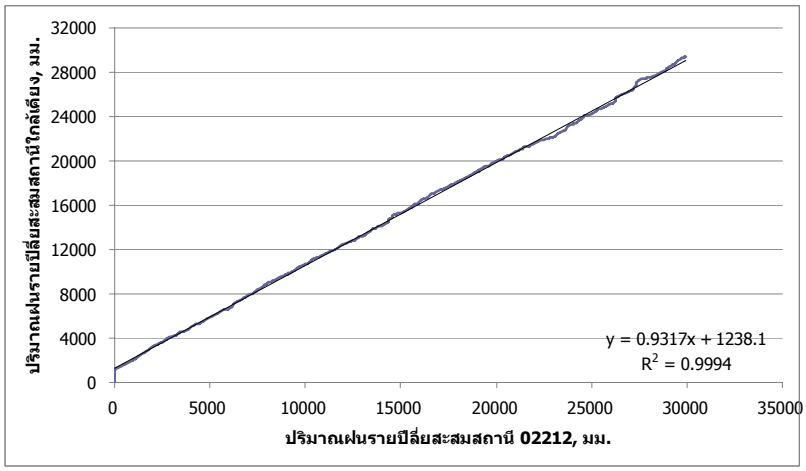
รูปที่ ข.23 การตรวจสอบความน่าเชื่อถือได้ของข้อมูลน้ำฝนสถานี 25022



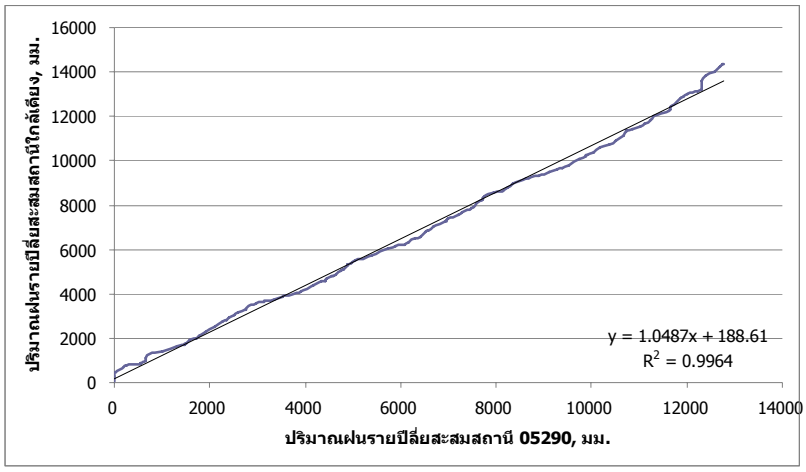
รูปที่ ข.24 การตรวจสอบความน่าเชื่อถือได้ของข้อมูลน้ำฝนสถานี 44181



รูปที่ ข.25 การตรวจสอบความน่าเชื่อถือได้ของข้อมูลน้ำฝนสถานี 44301



รูปที่ ข.26 การตรวจสอบความน่าเชื่อถือได้ของข้อมูลน้ำฝนสถานี 02212



รูปที่ ข.27 การตรวจสอบความน่าเชื่อถือได้ของข้อมูลน้ำฝนสถานี 05290

ภาคผนวก ค

<u>ข้อมูลรายงานภัยแล้ง</u>

ตารางที่ ค.1 สรุปสถานการณ์ภัยแล้งของประเทศไทย ตั้งแต่ปี พ.ศ.2532-2549

พ.ศ.	พื้นที่ประสบภัย					ความเสียหายที่สำรวจพบ					การให้ความช่วยเหลือ			
	จังหวัด	อำเภอ	กิ่งอำเภอ	ตำบล	หมู่บ้าน	ราษฎรประสบภัย (คน)	ราษฎรประสบภัย (ครัวเรือน)	พื้นที่การเกษตร (ไร่)	ปศุสัตว์ (ตัว)	มูลค่าความเสียหาย (บาท)	รถบรรทุกน้ำ (คัน)	เครื่องสูบน้ำ (เครื่อง)	แจกจ่ายน้ำอุปโภคบริโภค (ลิตร)	ใช้จ่ายเงินทดรองราชการ (บาท)
2532	29	222	35	1,517	6,628	1,760,192	496,062	1,294,240	197	121,966,702	987	890	856,400,500	-
2533	48	253	41	1,490	7,234	2,107,100	536,550	1,970,703	872	92,170,601	814	1,025	756,200,500	-
2534	59	479	38	2,120	12,192	4,926,177	1,221,416	1,037,271	290	262,170,159	1,120	760	1,265,500,300	-
2535	70	676	43	2,410	25,766	8,100,916	2,430,663	5,334,471	417	176,180,163	967	1,002	758,600,320	-
2536	68	650	48	1,970	24,176	9,107,675	2,533,194	2,040,443	726	198,760,140	1,401	860	859,682,500	-
2537	66	645	40	2,360	29,191	8,763,014	2,736,643	17,923,817	510	98,762,160	1,207	930	1,145,600,300	-
2538	72	671	46	5,020	26,354	12,482,502	2,661,678	3,001,437	462	177,620,420	986	1,120	560,456,890	-
2539	61	588	44	4,125	21,067	10,967,930	2,277,787	101,900	573	289,164,000	1,187	920	2,350,400,600	-
2540	64	657	45	4,924	25,426	14,678,373	3,094,280	1,431,296	197	249,160,170	1,241	760	1,256,980,200	-
2541	72	698	52	4,170	18,902	6,510,111	1,531,295	1,789,285	1,107	69,170,111	1,450	2,560	2,865,045,000	-
2542	58	568	42	3,197	16,170	6,127,165	1,546,107	3,144,932	980	1,520,500,651	1,401	1,630	1,658,900,200	-
2543	59	584	49	3,754	20,593	10,561,526	2,830,297	472,700	2,071	641,712,873	834	801	856,950,200	-
2544	51	571	48	4,968	24,176	18,933,905	7,334,816	1,712,691	192	71,962,973	976	763	826.177,250	-
2545	68	640	69	4,489	25,299	12,841,110	2,939,139	2,071,560	0	508,781,944	1,009	1,123	1,003,290,089	65,128,084
2546	63	373	39	2,288	12,904	5,939,282	1,399,936	484,189	0	174,329,410	863	765	488,326,610	54,147,210
2547	64	446	43	2,936	19,027	8,388,728	1,970,516	1,480,209	0	190,668,884	989	850	832,381,994	99,838,323
2548	71	682	74	5,244	44,519	11,147,627	2,768,919	13,736,660	0	7,565,861,139	2,509	8,837	3,439,029,169	2,843,523,311
2549	61	524	58	3,709	31,115	11,862,358	2,960,824	578,753	0	495,275,738	1,445	941	1,029,765,802	2,159,136,346
รวม						165,205,691	43,270,122	59,606,557	8,594	12,904,218,238	21,386	26,537	21,983,511,174	5,221,773,274

ข้อมูล ณ วันที่ 22 มีนาคม 2550ศูนย์อำนวยการบรรเทาสาธารณภัย กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย โทร 0-2241-7450-6

ตารางที่ ค.2 พื้นที่ประสบภัยแล้งของจังหวัดนครราชสีมา ปี พ.ศ.2544

อำเภอ	พื้นที่ปลูกข้าว(ไร่)				พื้นที่ปลูกพืชไร่(ไร่)				ความเสียหายด้านการเกษตรจากการประสบภัยแล้ง			
	ข้าวเจ้านาปรัง	ข้าวเจ้านาปี	ข้าวเหนียวนาปี	รวม	ข้าวโพด	มันสำปะหลัง	อ้อย	รวม	ข้าว(ไร่)	%	พืชไร่(ไร่)	%
เมืองนครราชสีมา	2,190	90,585	0	92,775	5,360	54,751	3,250	63,361	0	0.0	0	0.0
โชคชัย	0	94,500	0	94,500	250	49,500	1,500	51,250	0	0.0	0	0.0
ชุมพวง	0	146,922	46,780	193,702	0	22,772	11,706	34,478	0	0.0	0	0.0
ด่านขุนทด	3,815	205,600	0	209,415	134,300	169,150	68,200	371,650	75,650	36.1	16,510	4.4
ขามทะเลสอ	1,870	40,190	0	42,060	2,500	33,610	0	36,110	0	0.0	0	0.0
ครบุรี	4,340	63,600	480	68,420	0	437,000	12,500	449,500	0	0.0	0	0.0
โนนสูง	400	344,609	0	345,009	15	60	0	75	99,314	28.8	0	0.0
ปากช่อง	400	5,431	0	5,831	323,036	48,960	6,170	378,166	0	0.0	74,700	19.8
ปักธงชัย	120	220,185	0	220,305	25,350	28,030	52,410	105,790	0	0.0	0	0.0
พิมาย	1,720	306,878	4,000	312,598	0	15,661	49,344	65,005	0	0.0	0	0.0
สีคิ้ว	1,250	93,730	0	94,980	156,610	254,495	83,680	494,785	48,537	51.1	61,153	12.4
สูงเนิน	5,213	113,282	0	118,495	62,300	16,770	6,404	85,474	30,093	25.4	27,948	32.7
เสิงสาง	9,900	27,836	3,420	41,156	3,870	122,125	6,900	132,895	0	0.0	0	0.0
บ้านเหลื่อม	0	70,541	4,170	74,711	0	1,650	27,900	29,550	0	0.0	0	0.0
วังน้ำเขียว	1,500	18,235	0	19,735	94,016	17,853	6,896	118,765	5,246	26.6	36,746	30.9
จักราช	0	81,020	8,360	89,380	0	4,240	2,000	6,240	25,342	28.4	0	0.0
ห้วยแถลง	0	135,950	20,340	156,290	3,700	7,500	11,820	23,020	58,070	37.2	0	0.0
แก้งสนามนาง	0	42,150	28,100	70,250	0	4,200	30,000	34,200	0	0.0	0	0.0
เฉลิมพระเกียรติ	560	50,643	0	51,203	0	0	18,390	18,390	0	0.0	0	0.0
หนองบุนนาก	0	61,350	0	61,350	0	132,000	21,425	153,425	43,166	70.4	3,814	2.5
โนนไทย	100	165,300	0	165,400	1,600	37,390	2	38,992	114,200	69.0	0	0.0
กิ่งอ.เมืองยาง	330	113,810	28,540	142,680	0	0	0	0	0	0.0	0	0.0
คง	0	286,598	4,330	290,928	0	5,375	6,310	11,685	0	0.0	0	0.0
ประทาย	0	154,434	88,680	243,114	0	0	0	0	0	0.0	0	0.0
ขามสะแกแสง	0	95,000	0	95,000	12,500	1,600	10,650	24,750	0	0.0	0	0.0
โนนแดง	0	88,124	190	88,314	0	0	0	0	5,943	6.7	0	0.0
กิ่งอ.เทพารักษ์	0	23,955	0	23,955	62,500	12,730	7,700	82,930	0	0.0	0	0.0
กิ่งอ.ลำทะเมนชัย	0	51,324	12,830	64,154	0	4,900	5,710	10,610	0	0.0	0	0.0
บัวใหญ่	0	156,705	33,450	190,155	0	2,800	3,000	5,800	0	0.0	0	0.0
กิ่งอ.พระทองคำ	0	75,138	0	75,138	48,495	28,850	37,770	115,115	40,843	54.4	0	0.0
กิ่งอ.สีดา	0	58,935	11,300	70,235	0		0	0	0	0.0	0	0.0
กิ่งอ.บัวลาย	0	40,181	17,245	57,426	0	660	700	1,360	0	0.0	0	0.0
รวม	33,708	3,522,741	312,215	3,868,664	936,402	1,514,632	492,337	2,943,371	546,404	14.1	220,871	7.5

ตารางที่ ค.3 พื้นที่ประสบภัยแล้งของจังหวัดนครราชสีมา ปีพ.ศ.2546

อำเภอ	พื้นที่ปลูกข้าว(ไร่)				พื้นที่ปลูกพืชไร่(ไร่)				ความเสียหายด้านการเกษตรจากการประสบภัยแล้ง			
	ข้าวเจ้านาปรัง	ข้าวเจ้านาปี	ข้าวเหนียวนาปี	รวม	ข้าวโพด	มันสำปะหลัง	อ้อย	รวม	ข้าว(ไร่)	%	พืชไร่(ไร่)	%
เมืองนครราชสีมา	3,850	79,200	0	83,050	0	39,600	2,500	42,100	985	1.2	0	0.0
โชคชัย	7,800	96,500	0	104,300	1,200	76,000	2,000	79,200	518	0.5	0	0.0
ชุมพวง	3,877	142,293	44,370	190,540	0	22,930	17,104	40,034	12,387	6.5	0	0.0
ด่านขุนทด	0	200,921	250	201,171	100,371	102,232	20,750	223,353	83,508	41.5	3,919	1.8
ขามทะเลสอ	3,120	45,100	0	48,220	0	33,520	0	33,520	15,114	31.3	0	0.0
ครบุรี	13,800	65,910	0	79,710	0	201,557	22,320	223,877	0	0.0	0	0.0
โนนสูง	510	331,350	0	331,860	15	785	0	800	129,076	38.9	0	0.0
ปากช่อง	400	3,800	0	4,200	343,036	40,800	3,918	387,754	0	0.0	0	0.0
ปักธงชัย	25,530	222,967	0	248,497	25,100	77,900	33,290	136,290	11,291	4.5	25	0.0
พิมาย	4,450	304,930	7,000	316,380	0	42,535	38,910	81,445	19,789	6.3	0	0.0
สีคิ้ว	6,310	91,170	0	97,480	89,495	143,748	82,015	315,258	0	0.0	0	0.0
สูงเนิน	31,000	100,900	0	131,900	48,100	51,390	49,160	148,650	8,075	6.1	0	0.0
เสิงสาง	12,392	30,667	2,964	46,023	75	102,996	7,008	110,079	0	0.0	0	0.0
บ้านเหลื่อม	35	69,200	4,170	73,405	0	4,270	16,340	20,610	28,984	39.5	0	0.0
วังน้ำเขียว	1,350	18,650	0	20,000	122,263	16,361	4,172	142,796	0	0.0	0	0.0
จักราช	0	66,699	6,200	72,899	0	3,755	0	3,755	37,012	50.8	0	0.0
ห้วยแถลง	0	133,300	10,250	143,550	2,385	4,565	0	6,950	135,014	94.1	0	0.0
แก้งสนามนาง	0	45,085	30,059	75,144	0	13,667	30,360	44,027	11,632	15.5	115	0.3
เฉลิมพระเกียรติ	2,850	49,010	0	51,860	0	7,010	38,250	45,260	512	1.0	0	0.0
หนองบุนนาก	0	77,543	0	77,543	0	372,140	41,500	413,640	0	0.0	0	0.0
โนนไทย	0	189,657	0	189,657	3,011	42,945	4	45,960	127,401	67.2	0	0.0
กิ่งอ.เมืองยาง	170	133,122	12,500	145,792	0	0	0	0	20,605	14.1	0	0.0
คง	0	312,205	6,800	319,005	0	6,000	14,530	20,530	104,239	32.7	0	0.0
ประทาย	0	181,474	68,019	249,493	0	180		180	49,515	19.8	0	0.0
ขามสะแกแสง	0	127,540	0	127,540	93	550	11,150	11,793	89,822	70.4	0	0.0
โนนแดง	0	95,915	1,500	97,415	0	0	0	0	22,582	23.2	0	0.0
กิ่งอ.เทพารักษ์	0	21,150	0	21,150	52,900	42,760	26,920	122,580	0	0.0	0	0.0
กิ่งอ.ลำทะเมนชัย	0	46,430	16,350	62,780	0	5,850	9,800	15,650	0	0.0	0	0.0
บัวใหญ่	0	161,715	28,930	190,645	0	3,050	11,335	14,385	51,089	26.8	0	0.0
กิ่งอ.พระทองคำ	0	74,800	0	74,800	16,090	6,970	36,798	59,858	59,926	80.1	7,719	12.9
กิ่งอ.สีดา	0	60,400	8,440	68,840	0	0	85	85	42,667	62.0	0	0.0
กิ่งอ.บัวลาย	0	33,690	22,555	56,245	0	794	2,143	2,937	0	0.0	0	0.0
รวม	117,444	3,613,293	270,357	4,001,094	804,134	1,466,860	522,362	2,793,356	1,061,743	26.5	11,778	0.4

ตารางที่ ค.4 พื้นที่ประสบภัยแล้งของจังหวัดนครราชสีมา ปีพ.ศ.2547

อำเภอ	พื้นที่ปลูกข้าว(ไร่)				พื้นที่ปลูกพืชไร่(ไร่)				ความเสียหายด้านการเกษตรจากการประสบภัยฝนแล้ง			
	ข้าวเจ้านาปรัง	ข้าวเจ้านาปี	ข้าวเหนียวนาปี	รวม	ข้าวโพด	มันสำปะหลัง	อ้อย	รวม	ข้าว(ไร่)	%	พืชไร่(ไร่)	%
เมืองนครราชสีมา	0	97,430	0	97,430	2,100	54,200	2,055	58,355	24,187	24.8	9,128	15.6
โชคชัย	220	97,926	0	98,146	250	56,000	4,500	60,750	11,473	11.7	1,573	2.6
ชุมพวง	2,160	152,205	44,779	199,144	0	22,550	11,482	34,032	33,036	16.6	779	2.3
ด่านขุนทด	0	204,615	0	204,615	181,692	137,367	8,588	327,647	185,728	90.8	167,578	51.1
ขามทะเลสอ	0	44,070	100	44,170	4,900	30,750	0	35,650	16,989	38.5	4,897	13.7
ครบุรี	1,640	80,695	0	82,335	0	248,641	23,000	271,641	7,602	9.2	5,065	1.9
โนนสูง	0	340,065	0	340,065	0	470	0	470	175,037	51.5	69	14.7
ปากช่อง	0	4,678	0	4,678	232,430	37,950	5,855	276,235	1,087	23.2	196,662	71.2
ปักธงชัย	100	228,208	0	228,308	25,100	133,773	42,400	201,273	69,763	30.6	31,814	15.8
พิมาย	930	309,262	9,000	319,192	0	17,575	17,489	35,064	19,429	6.1	4,235	12.1
สีคิ้ว	0	96,167	0	96,167	94,306	92,355	55,619	242,280	60,542	63.0	90,019	37.2
สูงเนิน	1,250	115,000	0	116,250	48,000	138,350	40,000	226,350	53,369	45.9	74,670	33.0
เสิงสาง	0	39,549	5,308	44,857	328	224,385	2,575	227,288	2,060	4.6	1,279	0.6
บ้านเหลื่อม	0	70,441	4,270	74,711	350	4,030	15,530	19,910	21,665	29.0	205	1.0
วังน้ำเขียว	90	15,600	0	15,690	121,650	23,650	7,000	152,300	6,624	42.2	38,753	25.4
จักราช	0	78,890	8,650	87,540	0	8,020	16,300	24,320	67,623	77.2	3,704	15.2
ห้วยแถลง	0	153,824	23,935	177,759	2,485	6,774	400	9,659	73,563	41.4	0	0.0
แก้งสนามนาง	0	41,650	28,500	70,150	70	7,650	29,000	36,720	27,653	39.4	673	1.8
เฉลิมพระเกียรติ	120	47,980	0	48,100	0	3,016	10	3,026	6,382	13.3	1,956	64.6
หนองบุนนาก	0	93,470	0	93,470	0	191,201	14,613	205,814	39,264	42.0	0	0.0
โนนไทย	0	177,970	0	177,970	6,730	62,739	5	69,474	142,477	80.1	5,839	8.4
กิ่งอ.เมืองยาง	161	118,312	13,146	131,619	0	0	0	0	6,531	5.0	0	0.0
คง	0	323,027	5,880	328,907	1,600	7,290	18,140	27,030	169,535	51.5	0	0.0
ประทาย	0	184,064	67,507	251,571	0	50		50	70,836	28.2	0	0.0
ขามสะแกแสง	0	113,120	0	113,120	3,780	2,240	6,698	12,718	87,707	77.5	3,771	29.7
โนนแดง	0	99,500	1,100	100,600	0	0	0	0	15,627	15.5	0	0.0
กิ่งอ.เทพารักษ์	0	20,420	0	20,420	50,950	19,540	18,640	89,130	20,420	100.0	45,377	50.9
กิ่งอ.ลำทะเมนชัย	0	63,068	14,330	77,398	0	8,620	1,690	10,310	19,026	24.6	629	6.1
บัวใหญ่	0	138,290	53,695	191,985	0	7,647	10,675	18,322	107,052	55.8	0	0.0
กิ่งอ.พระทองคำ	0	101,600	0	101,600	27,500	12,300	14,500	54,300	67,355	66.3	32,162	59.2
กิ่งอ.สีดา	0	56,780	7,250	64,030	0	0	0	0	14,068	22.0	0	0.0
กิ่งอ.บัวลาย	0	36,066	21,941	58,007	0	649	606	1,255	10,457	18.0	0	0.0
รวม	6,671	3,743,942	309,391	4,060,004	804,221	1,559,782	367,370	2,731,373	1,634,167	40.3	720,837	26.4

ตารางที่ ค.5 พื้นที่ประสบภัยแล้งของจังหวัดนครราชสีมา ปีพ.ศ.2548

อำเภอ	พื้นที่ปลูกข้าว(ไร่)				พื้นที่ปลูกพืชไร่(ไร่)				ความเสียหายด้านการเกษตรจากการประสบภัยฝนแล้ง			
	ข้าวเจ้านาปรัง	ข้าวเจ้านาปี	ข้าวเหนียวนาปี	รวม	ข้าวโพด	มันสำปะหลัง	อ้อย	รวม	ข้าว(ไร่)	%	พืชไร่(ไร่)	%
เมืองนครราชสีมา	563	67,450	0	68,013	5,730	44,372	2,305	52,407	0	0.0	0	0.0
โชคชัย	9,236	96,454	0	105,690	0	63,249	208	63,457	0	0.0	0	0.0
ชุมพวง	2,350	154,492	43,865	200,707	0	42,703	12,220	54,923	0	0.0	0	0.0
ด่านขุนทด	0	171,390	0	171,390	185,634	252,541	11,768	449,943	0	0.0	0	0.0
ขามทะเลสอ	600	42,326	0	42,926	4,600	51,240	0	55,840	0	0.0	0	0.0
ครบุรี	5,470	76,753	250	82,473	987	182,194	30,456	213,637	0	0.0	34,236	16.0
โนนสูง	260	364,735	0	364,995	0	550	0	550	0	0.0	0	0.0
ปากช่อง	100	3,828	0	3,928	297,550	64,175	7,554	369,279	0	0.0	0	0.0
ปักธงชัย	40,565	210,789	0	251,354	10,650	90,810	10,520	111,980	0	0.0	0	0.0
พิมาย	3,235	308,006	7,000	318,241	0	72,062	30,515	102,577	0	0.0	0	0.0
สีคิ้ว	1,730	87,654	0	89,384	98,057	231,894	51,406	381,357	0	0.0	0	0.0
สูงเนิน	15,800	104,600	0	120,400	42,500	115,485	22,972	180,957	0	0.0	0	0.0
เสิงสาง	0	42,809	3,743	46,552	288	183,618	636	184,542	19	0.0	16,149	8.8
บ้านเหลื่อม	0	67,550	3,620	71,170	0	37,064	5,410	42,474	0	0.0	0	0.0
วังน้ำเขียว	145	17,922	0	18,067	60,448	75,930	6,910	143,288	0	0.0	0	0.0
จักราช	0	91,684	7,366	99,050		48,213	52,796	101,009	0	0.0	0	0.0
ห้วยแถลง	0	158,540	12,210	170,750	4,598	4,515	0	9,113	0	0.0	0	0.0
แก้งสนามนาง	0	56,102	14,227	70,329	0	8,890	46,730	55,620	0	0.0	0	0.0
เฉลิมพระเกียรติ	490	42,410	0	42,900	0	410	0	410	0	0.0	0	0.0
หนองบุนนาก	0	92,000	0	92,000	0	73,750	2,150	75,900	0	0.0	0	0.0
โนนไทย	0	177,650	0	177,650	16,884	15,919	6	32,809	0	0.0	0	0.0
กิ่งอ.เมืองยาง	53	119,312	12,146	131,511	0	0	0	0	0	0.0	0	0.0
คง	120	312,450	3,795	316,365	870	17,380	8,210	26,460	0	0.0	0	0.0
ประทาย	0	188,311	59,746	248,057	0	450		450	0	0.0	0	0.0
ขามสะแกแสง	0	107,210	0	107,210	17,830	2,520	0	20,350	71,853	67.0	6,732	33.1
โนนแดง	0	93,290	3,580	96,870	0	0	0	0	42,913	44.3	0	0.0
กิ่งอ.เทพารักษ์	0	21,750	0	21,750	45,050	26,007	1,200	72,257	0	0.0	0	0.0
กิ่งอ.ลำทะเมนชัย	0	62,850	14,546	77,396	0	16,318	1,700	18,018	0	0.0	0	0.0
บัวใหญ่	0	161,114	31,805	192,919	0	19,435	12,389	31,824	14,780	7.7	0	0.0
กิ่งอ.พระทองคำ	0	107,180	0	107,180	28,550	24,550	17,000	70,100	45,930	42.9	39,130	55.8
กิ่งอ.สีดา	0	52,919	5,310	58,229	0	0	0	0	0	0.0	0	0.0
กิ่งอ.บัวลาย	0	34,790	22,025	56,815	0	4,644	100	4,744	0	0.0	0	0.0
รวม	80,717	3,696,320	245,234	4,022,271	820,226	1,770,888	335,161	2,926,275	175,495	4.4	96,247	3.3

ผนวก ง

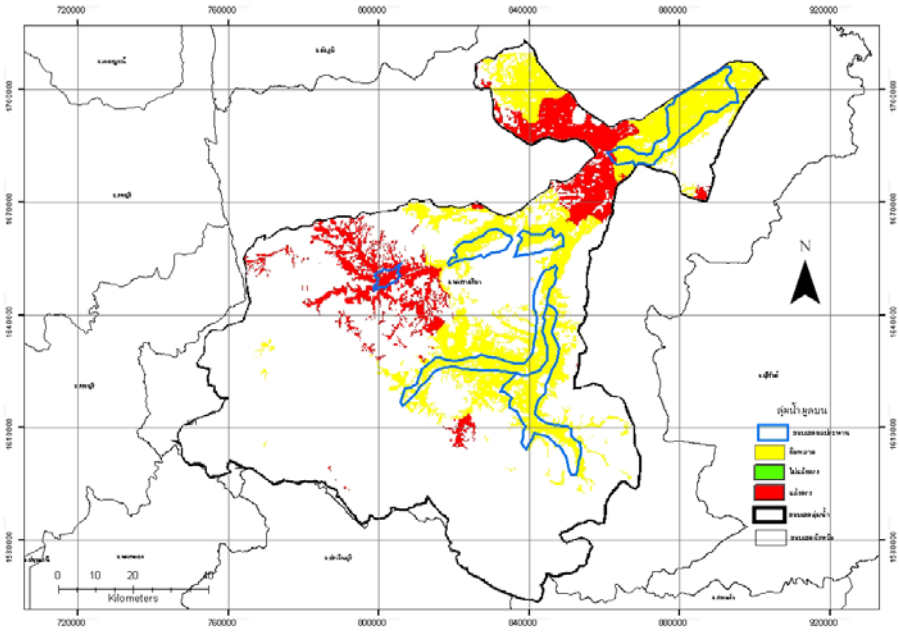
ความถูกต้องของของผลการคำนวณด้วยดัชนีชี้วัดภัยแล้งด้วยวิธี Decile Range เปรียบเทียบกับรายงานภัยแล้ง

<u>คำชี้แจง</u>

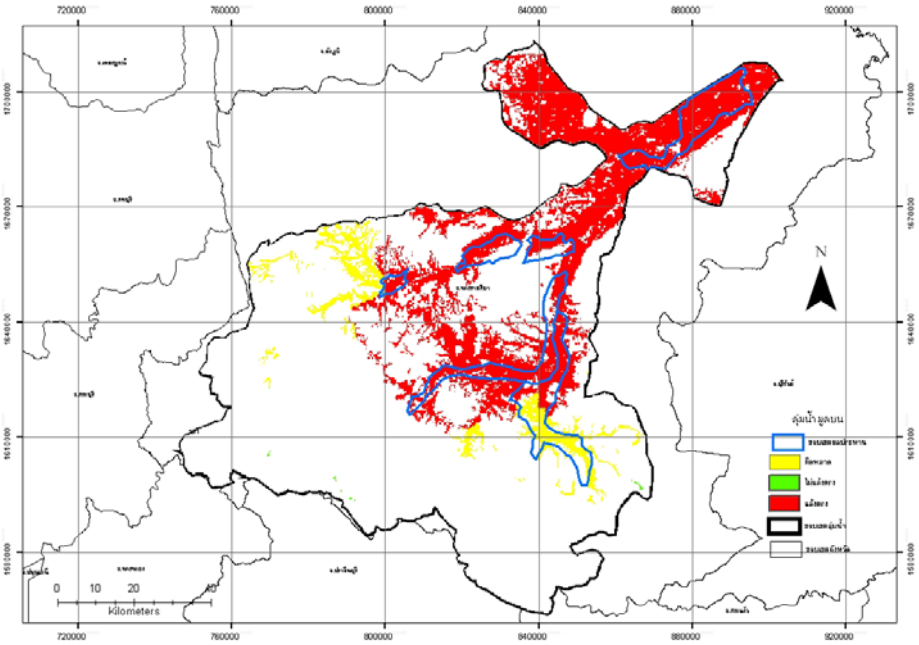
แล้งตรง หมายถึง ผลการวิเคราะห์ เป็นแล้ง และรายงานภัยแล้ง เป็นแล้ง

ไม่แล้งตรง หมายถึง ผลการวิเคราะห์ เป็นไม่แล้ง และรายงานภัยแล้ง เป็นไม่แล้ง

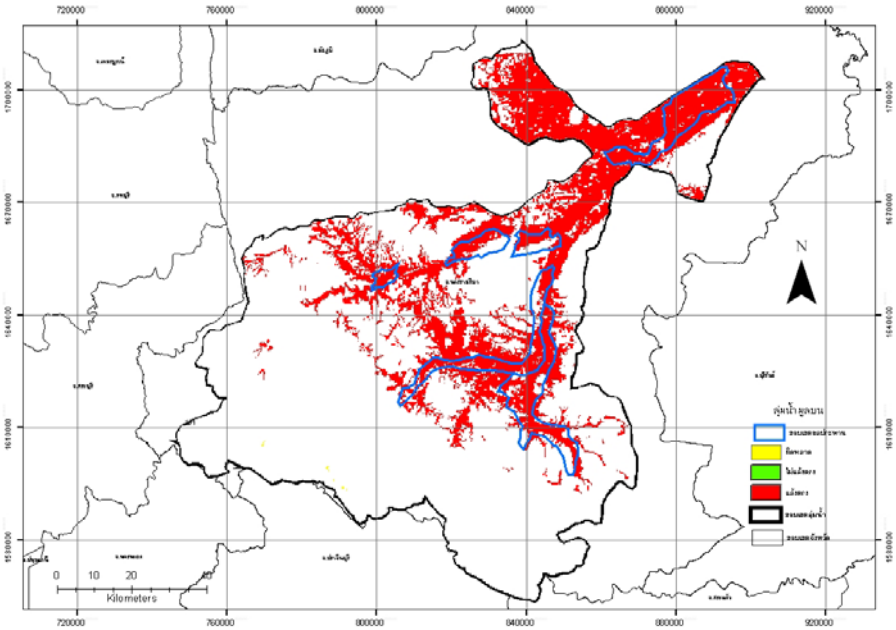
ผิดพลาด หมายถึง ผลการวิเคราะห์กับรายงานภัยแล้งไม่ตรงกัน



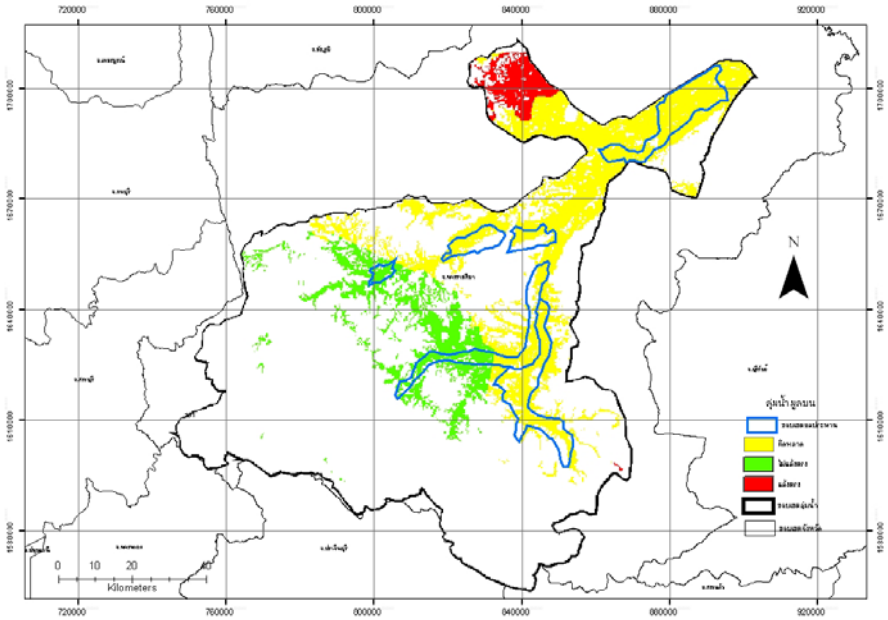
ภาพที่ ง.1 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยฝนรายปี
กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของข้าวจากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2544



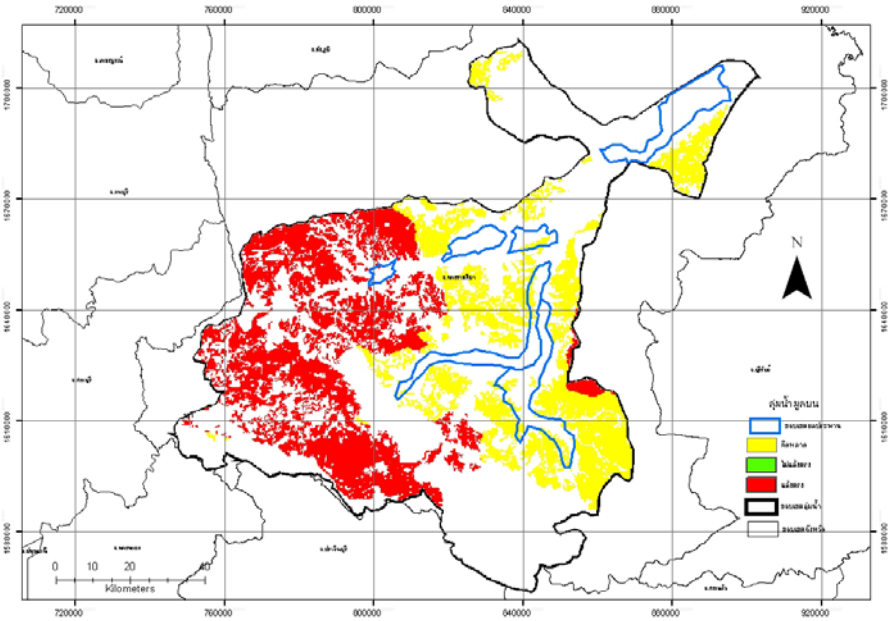
ภาพที่ ง.2 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยฝนรายปี
กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของข้าวจากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2546



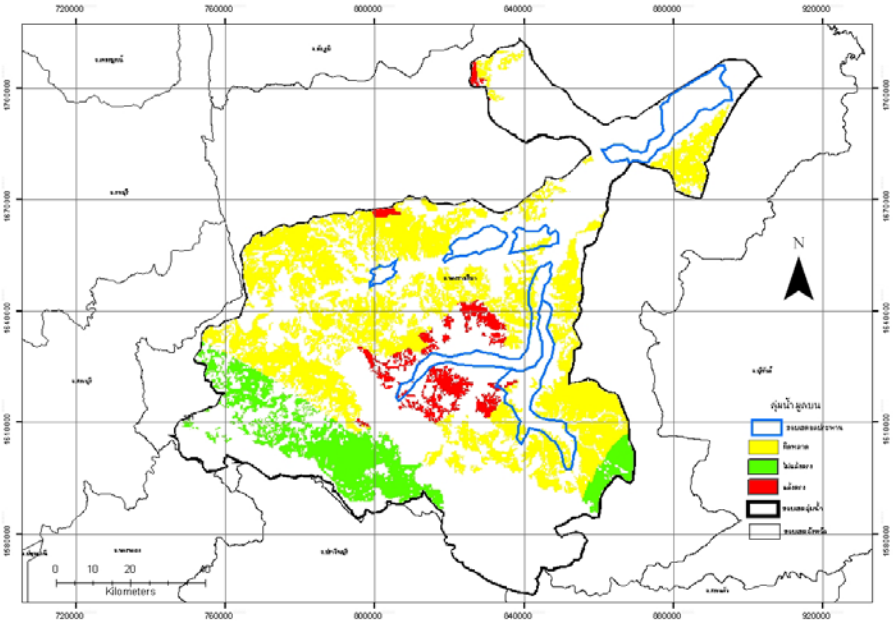
ภาพที่ ง.3 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยฝนรายปี
กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของข้าวจากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2547



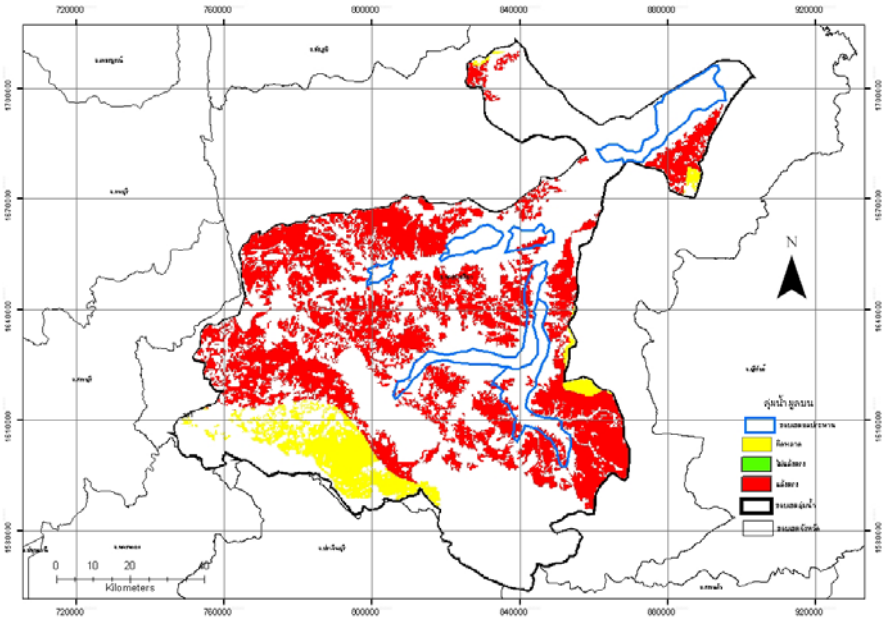
ภาพที่ ง.4 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยฝนรายปี
กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของข้าวจากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2548



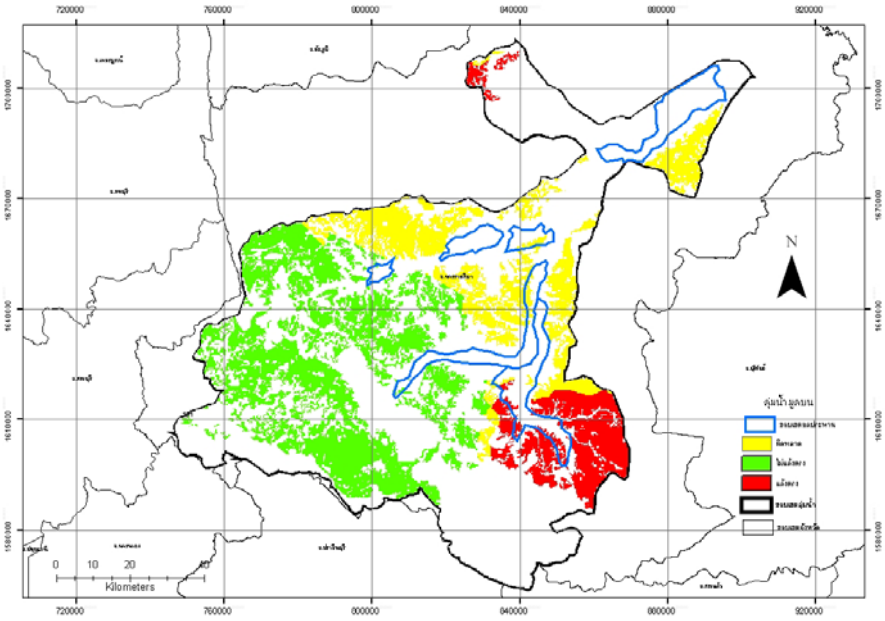
ภาพที่ ง.5 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยฝนรายปี
กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่จากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2544



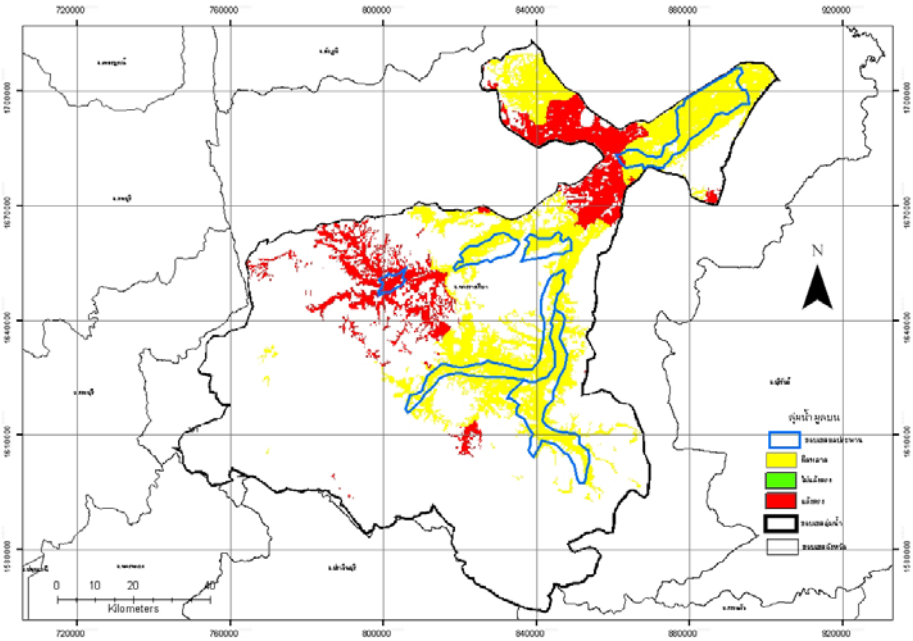
ภาพที่ ง.6 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยฝนรายปี
กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่จากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2546



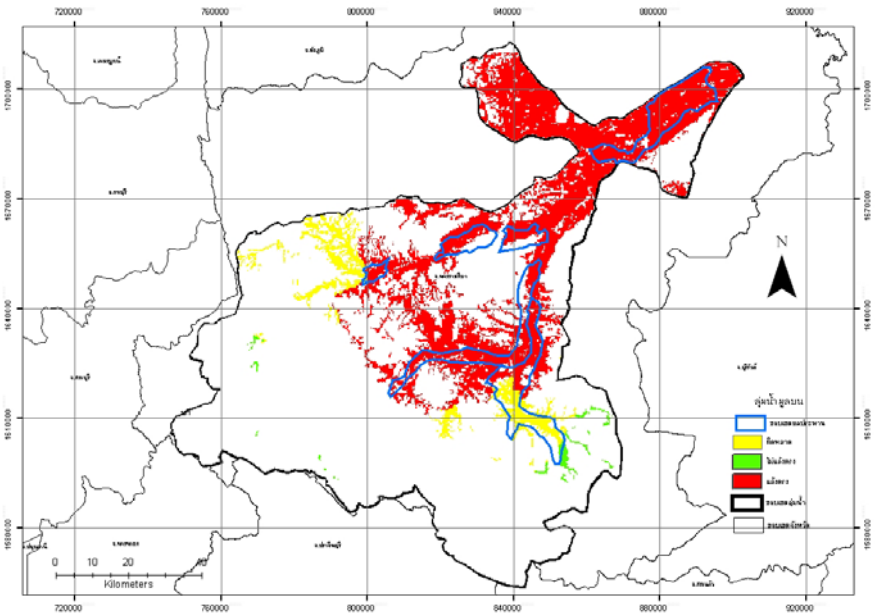
ภาพที่ ง.7 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยฝนรายปี
กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่จากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2547



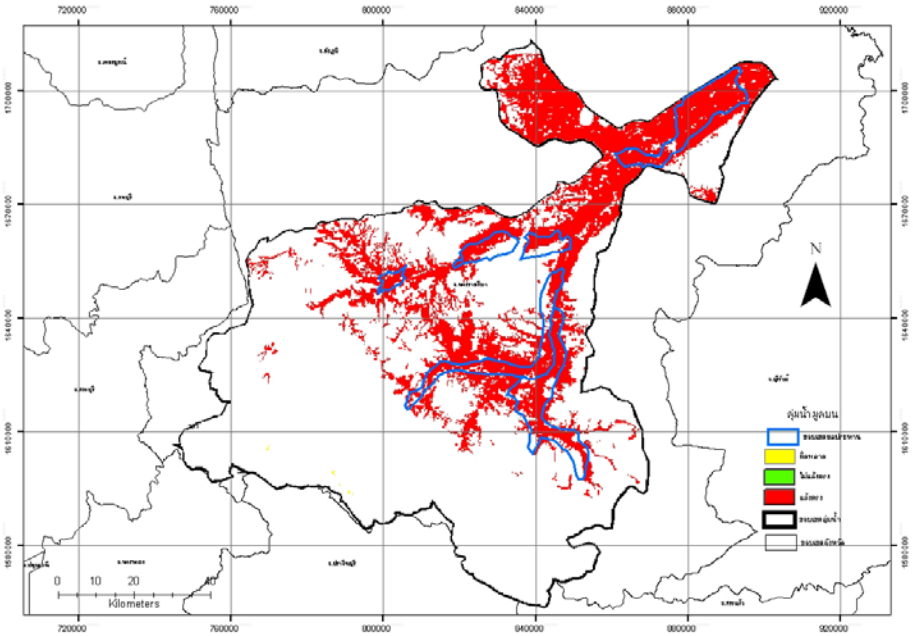
ภาพที่ ง.8 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยฝนรายปี
กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่จากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2548



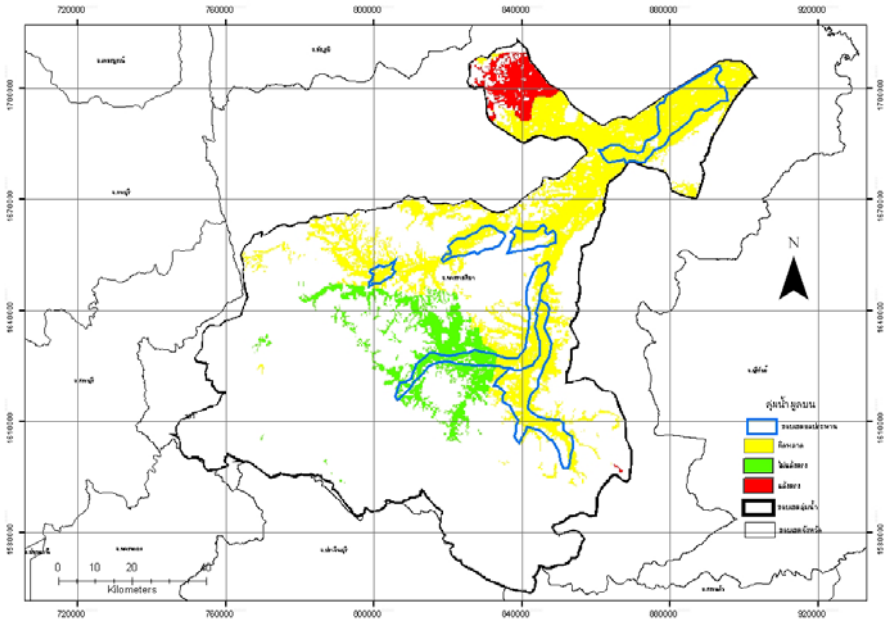
ภาพที่ ง.9 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยฝนเดือนพ.ค.-ต.ค. กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของข้าวจากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2544



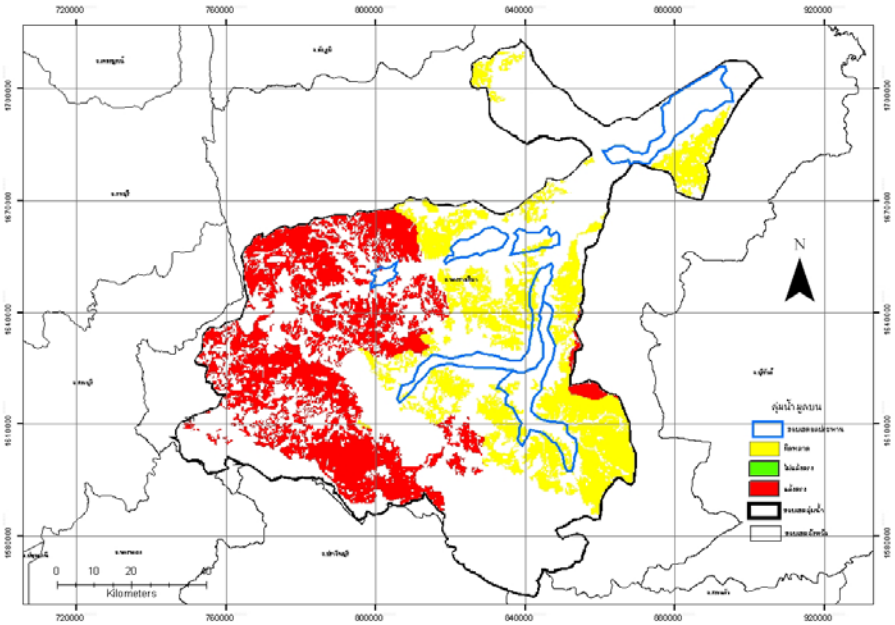
ภาพที่ ง.10 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่างปัจจัยฝนเดือน พ.ค.-ต.ค. กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของข้าวจากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2546



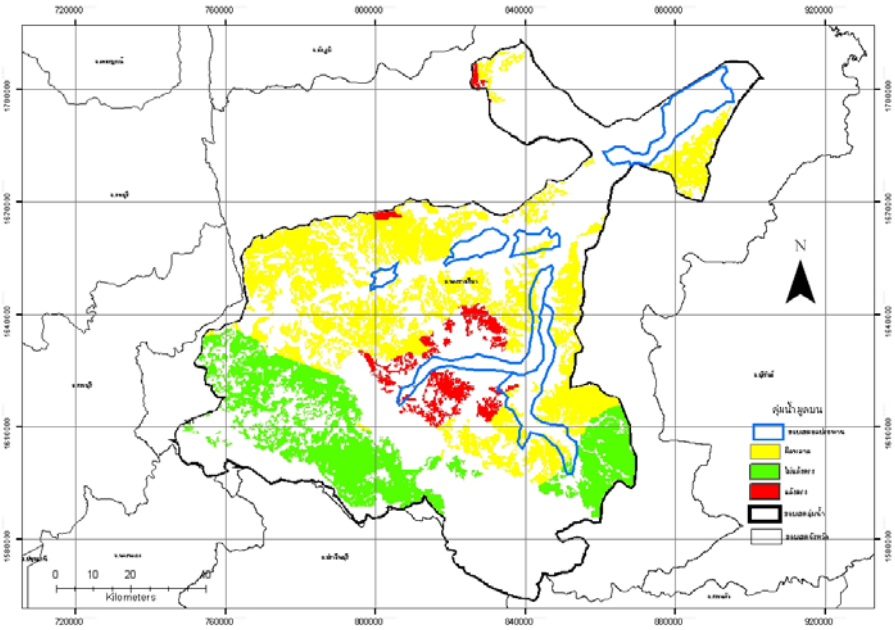
ภาพที่ ง.11 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยฝนเดือนพ.ค.-ต.ค. กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของข้าวจากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2547



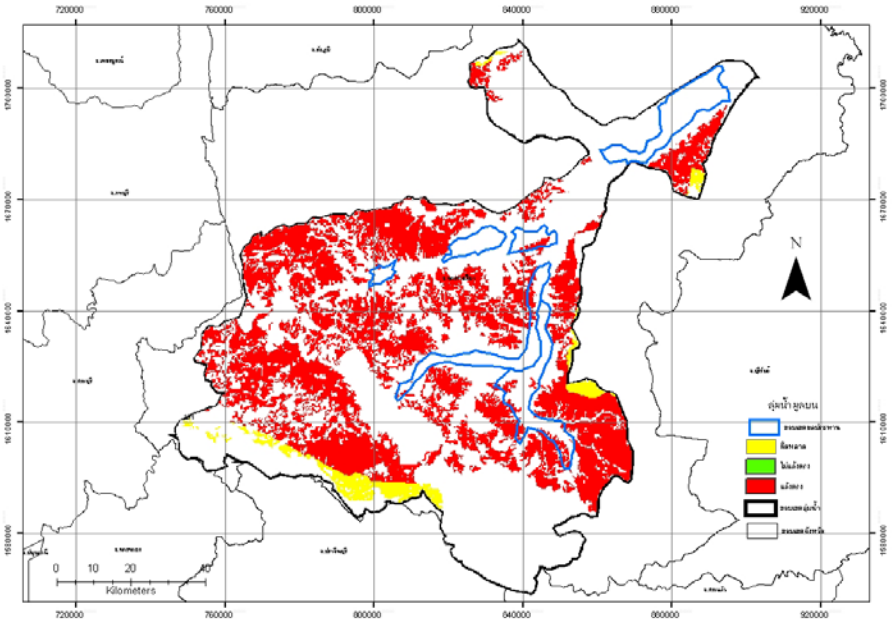
ภาพที่ ง.12 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยฝนเดือนพ.ค.-ต.ค. กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของข้าวจากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2548



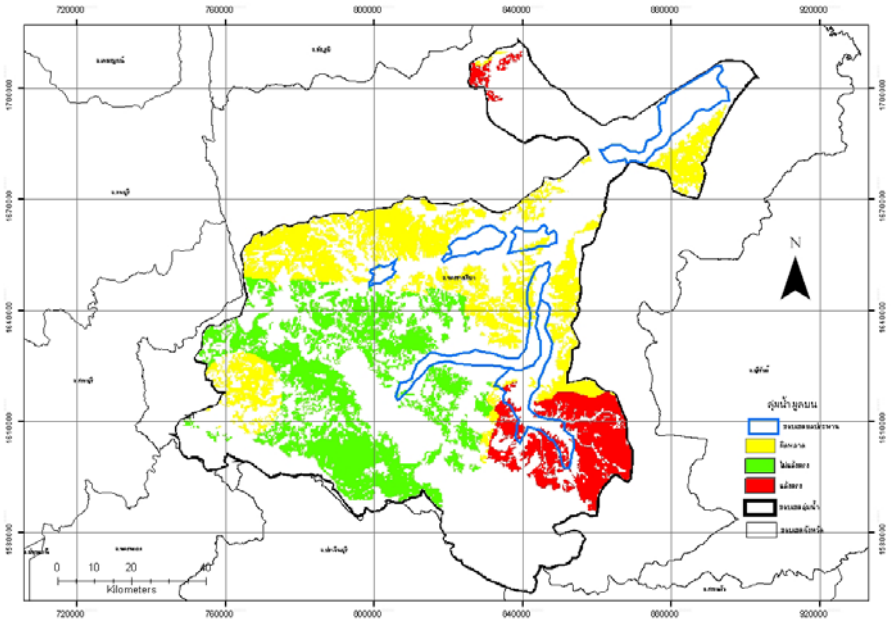
ภาพที่ ง.13 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยฝนเดือนพ.ค.-ต.ค. กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่จากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2544



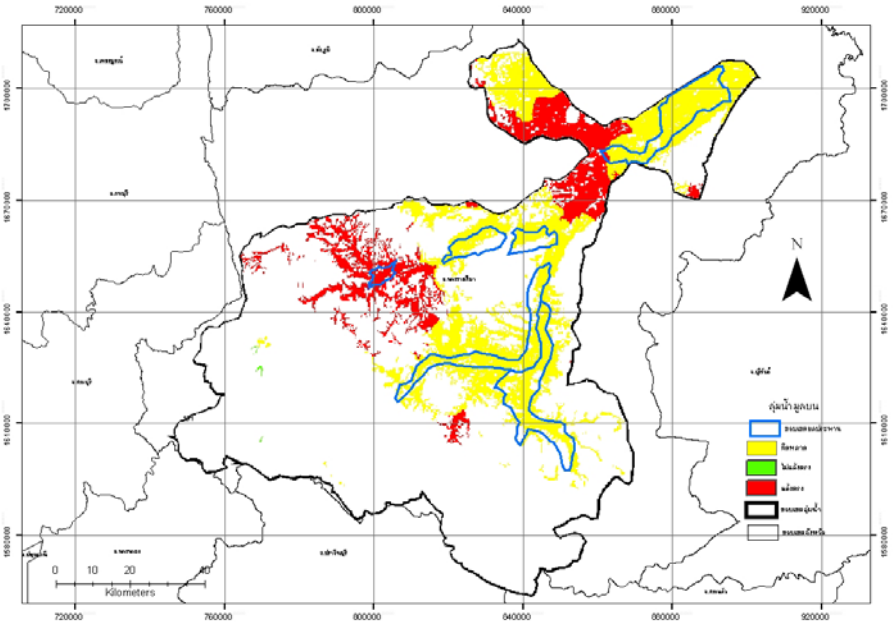
ภาพที่ ง.14 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยฝนเดือนพ.ค.-ต.ค. กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่จากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2546



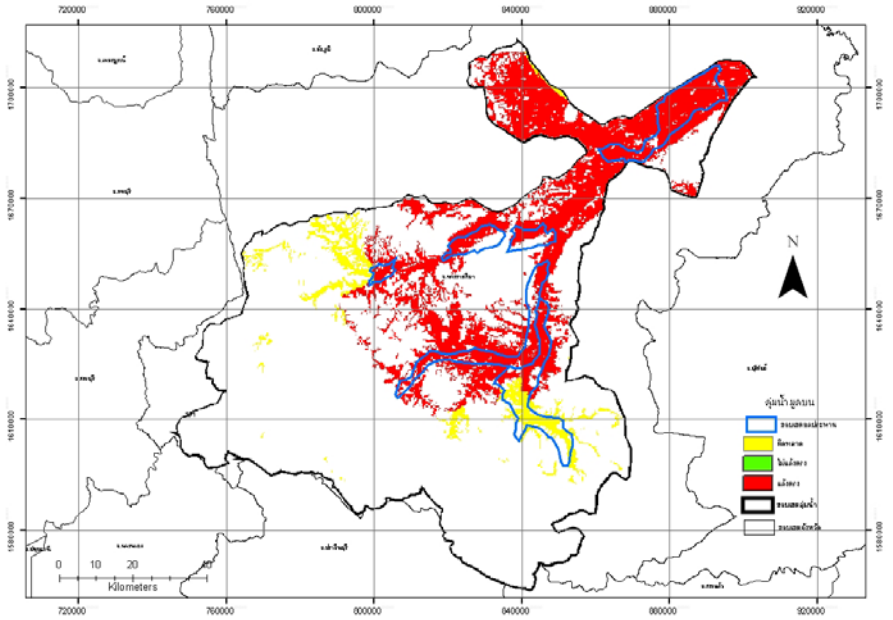
ภาพที่ ง.15 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยฝนเดือนพ.ค.-ต.ค. กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่จากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2547



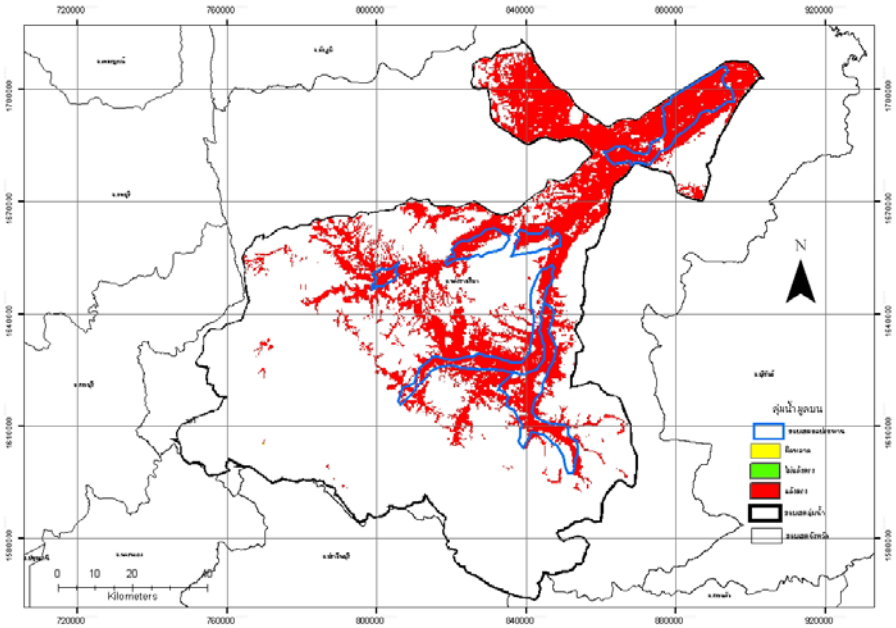
ภาพที่ ง.16 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยฝนเดือนพ.ค.-ต.ค. กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่จากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2548



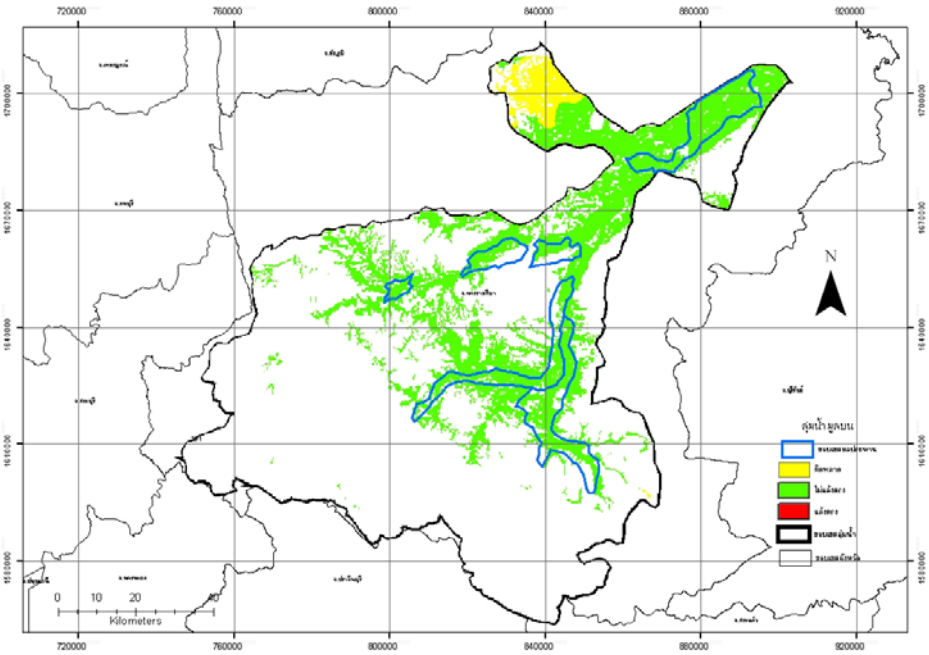
ภาพที่ ง.17 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยฝนเดือนม.ค.-เม.ย. กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของข้าวจากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2544



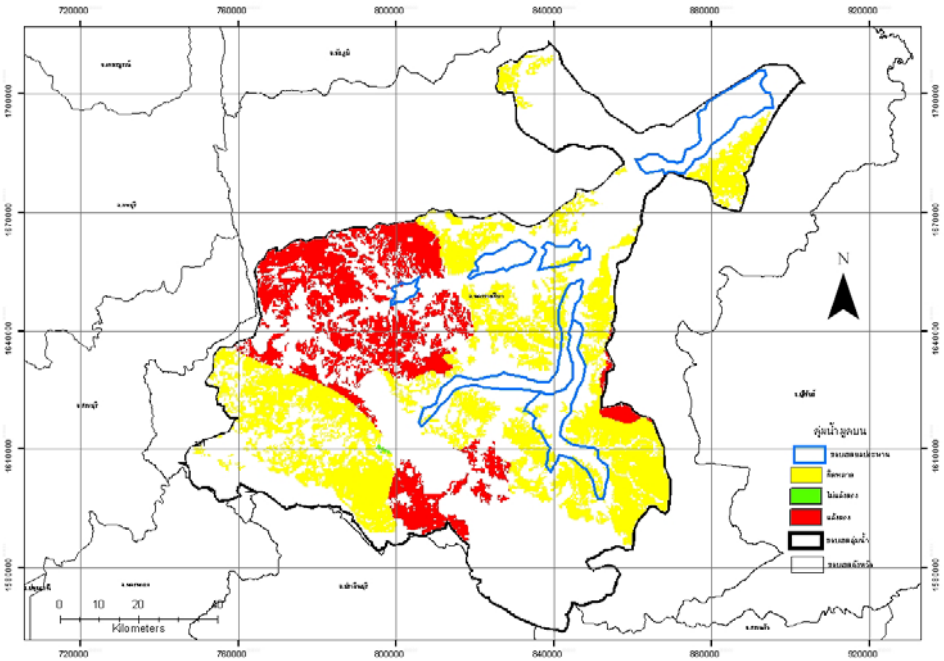
ภาพที่ ง.18 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยฝนเดือนม.ค. - เม.ย. กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของข้าวจากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2546



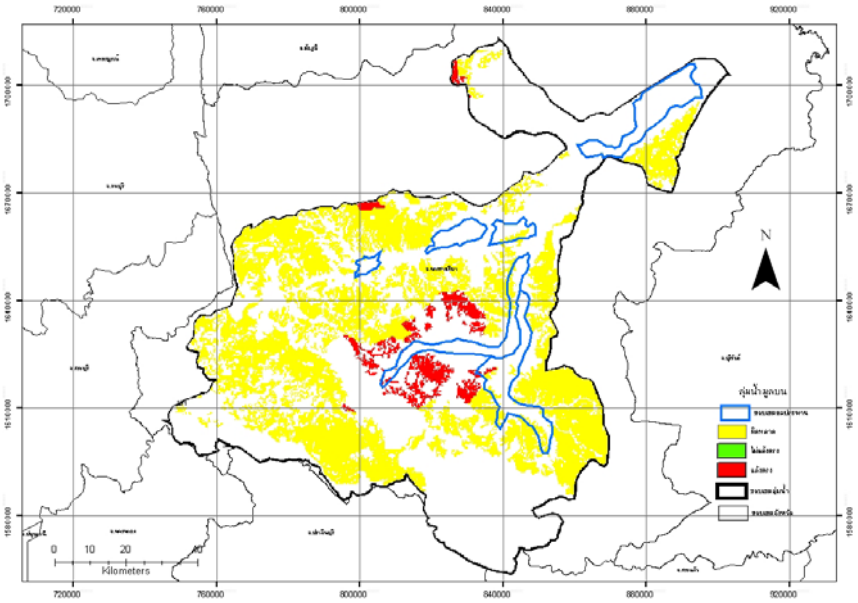
ภาพที่ ง.19 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยฝนเดือนม.ค. - เม.ย. กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของข้าวจากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2547



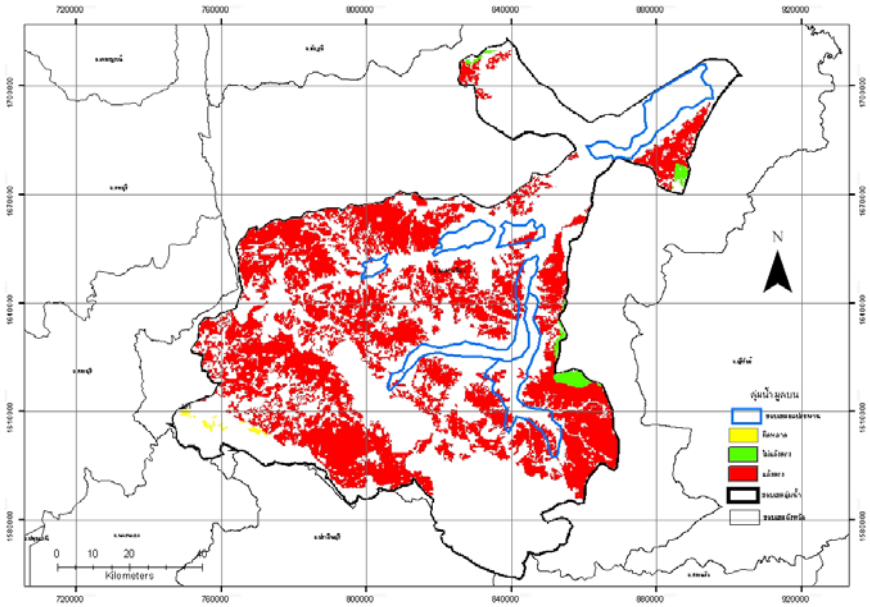
ภาพที่ ง.20 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยฝนเดือนม.ค. - เม.ย. กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของข้าวจากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2548



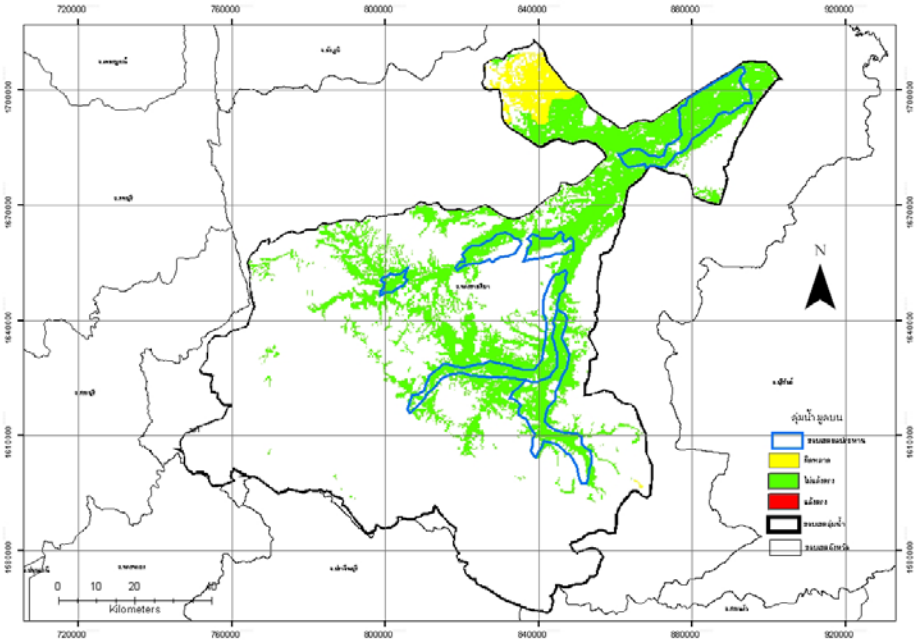
ภาพที่ ง.21 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยฝนเดือนม.ค. - เม.ย. กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่จากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2544



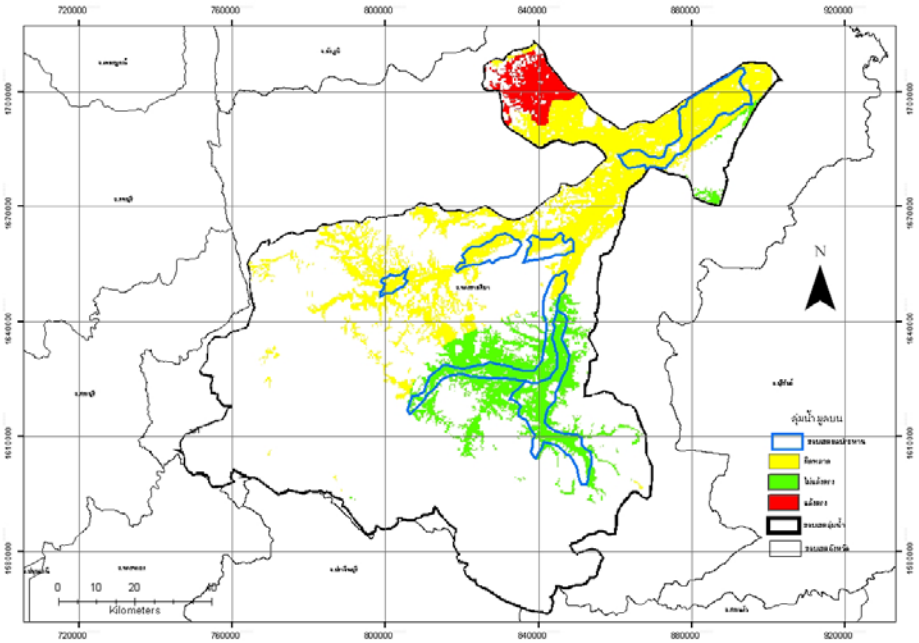
ภาพที่ ง.22 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยฝนเดือนม.ค. - เม.ย. กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่จากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2546



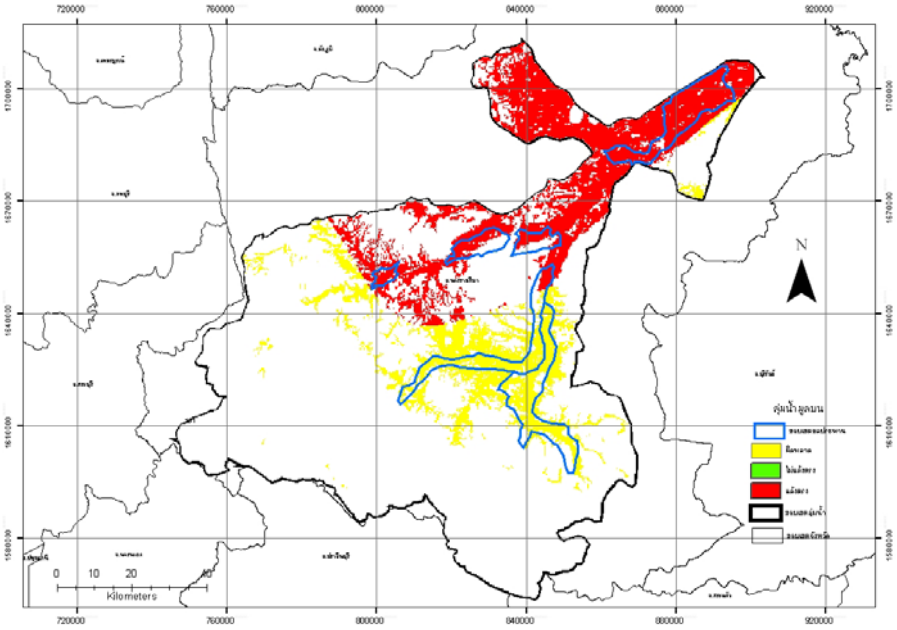
ภาพที่ ง.23 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยฝนเดือนม.ค. - เม.ย. กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่จากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2547



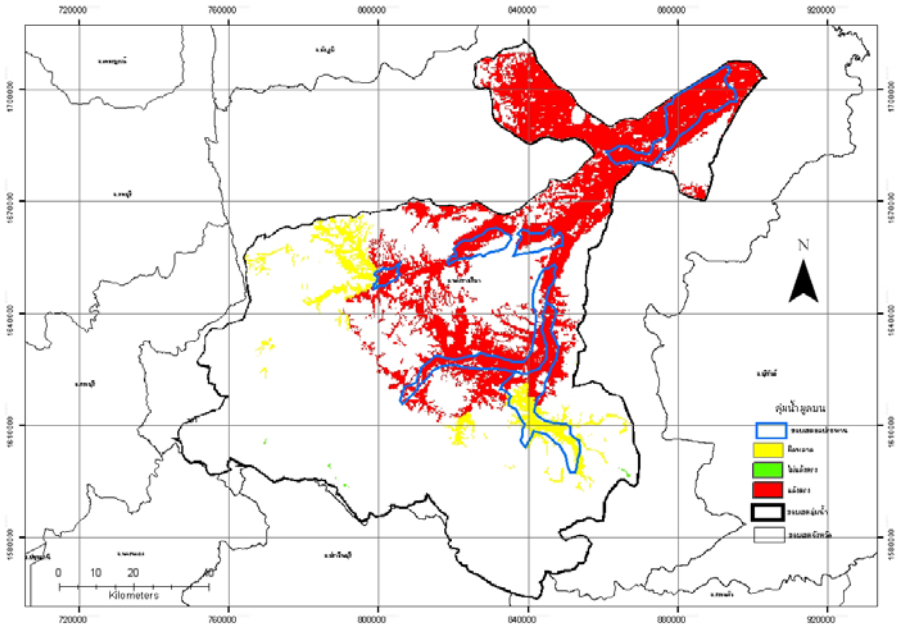
ภาพที่ ง.24 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยฝนเดือนม.ค. - เม.ย. กับข้อมูลความเสียหายของพืชไร่จากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2548



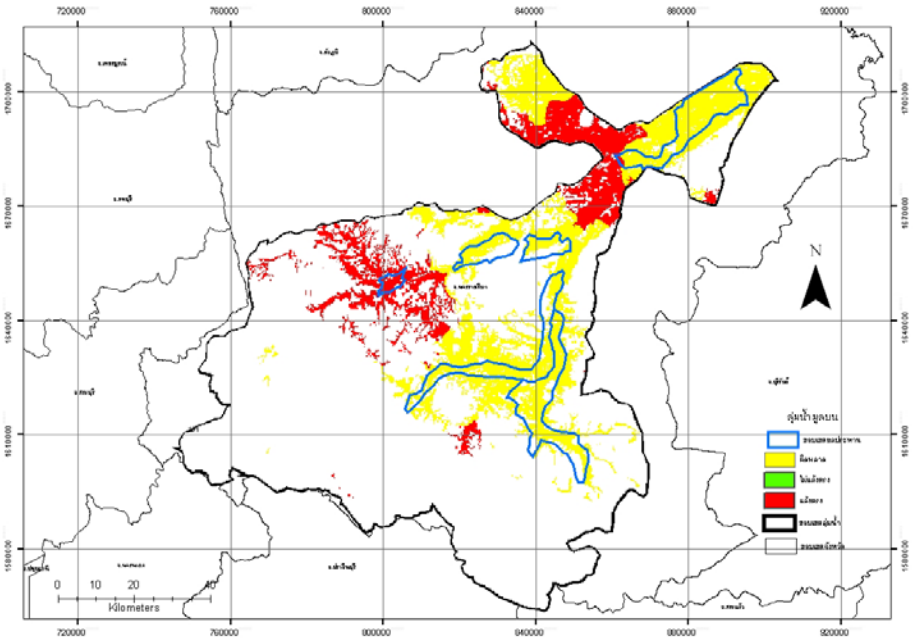
ภาพที่ ง.25 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง จำนวนวันฝนตกรายปี กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของข้าวจากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2544



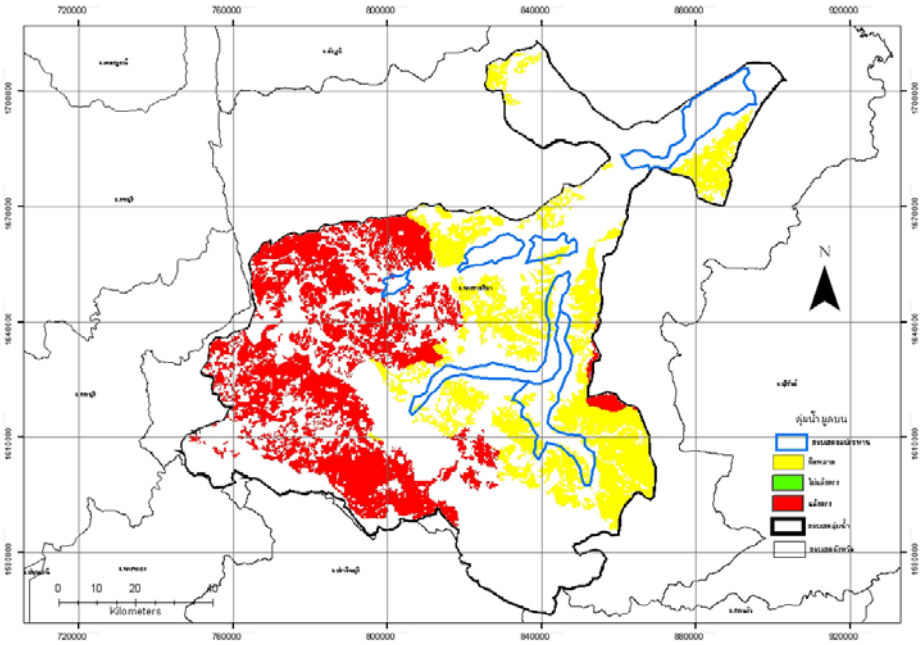
ภาพที่ ง.26 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง จำนวนวันฝนตกรายปี กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของข้าวจากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2546



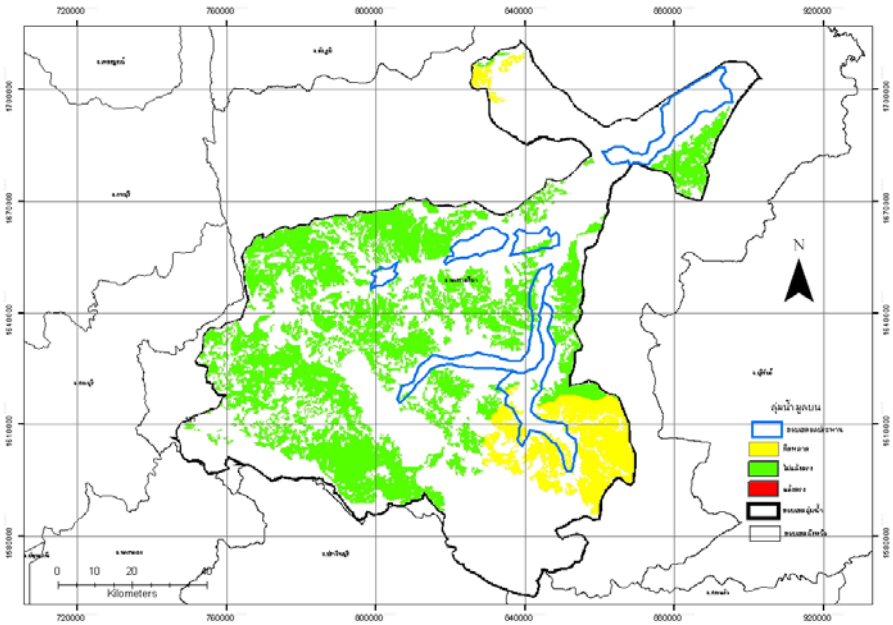
ภาพที่ ง.27 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง จำนวนวันฝนตกรายปี กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของข้าวจากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2547



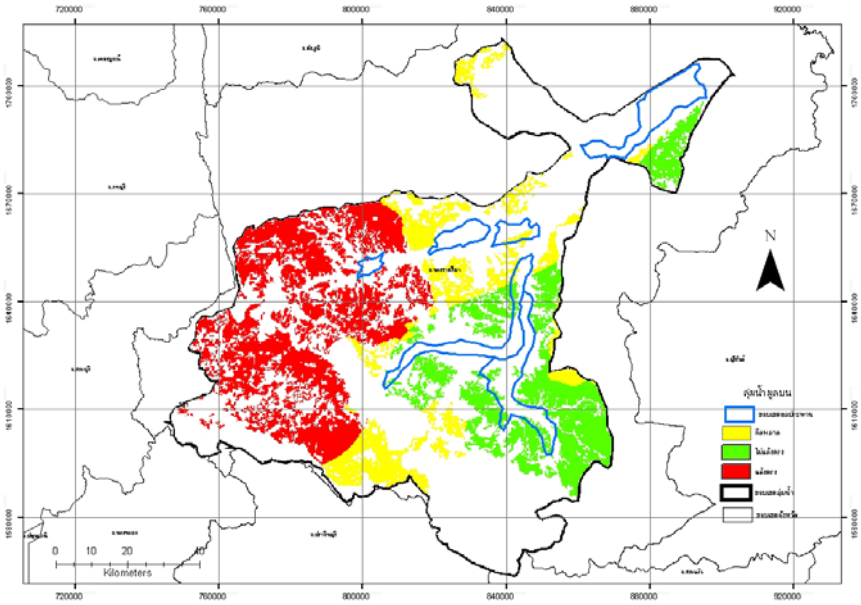
ภาพที่ ง.28 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง จำนวนวันฝนตกรายปี กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของข้าวจากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2548



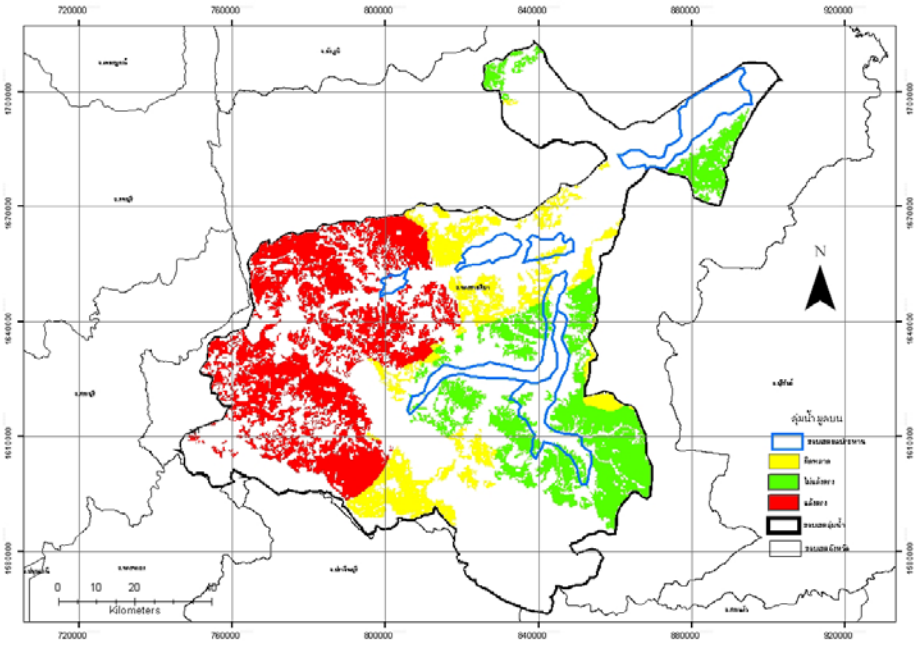
ภาพที่ ง.29 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง จำนวนวันฝนตกรายปี กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่จากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2544



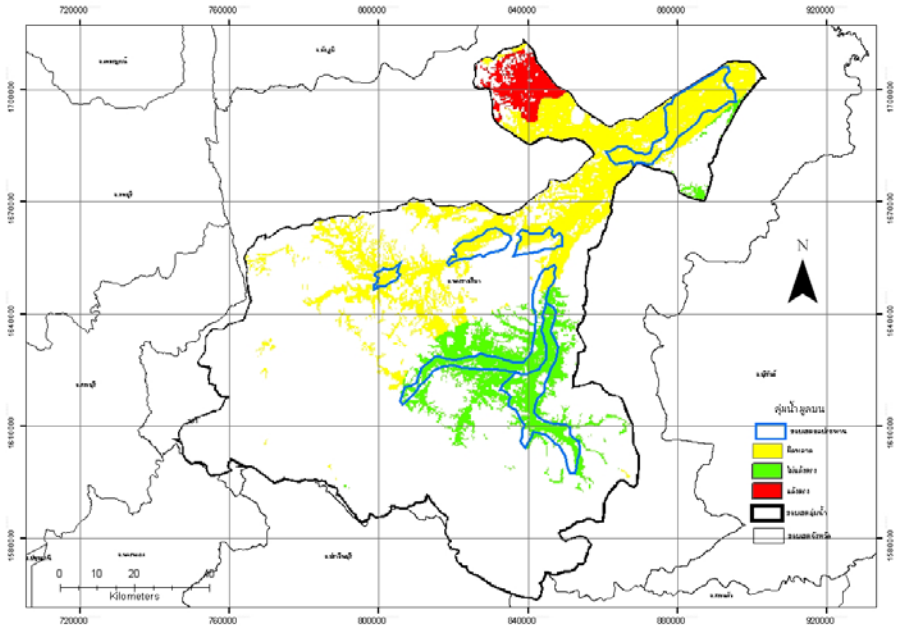
ภาพที่ ง.30 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง จำนวนวันฝนตกรายปี กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่จากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2546



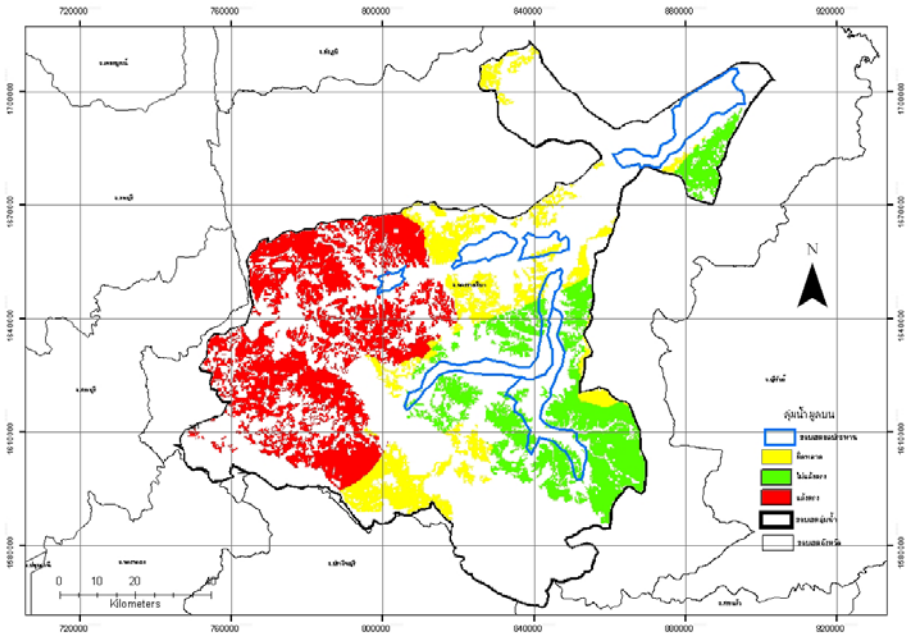
ภาพที่ ง.31 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง จำนวนวันฝนตกรายปี
กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่จากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2547



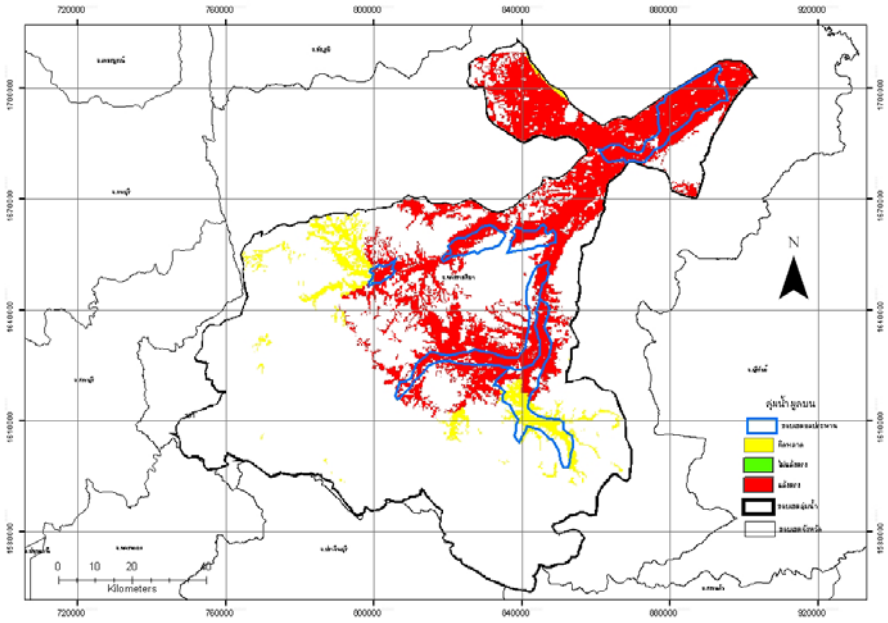
ภาพที่ ง.32 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง จำนวนวันฝนตกรายปี
กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่จากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2548



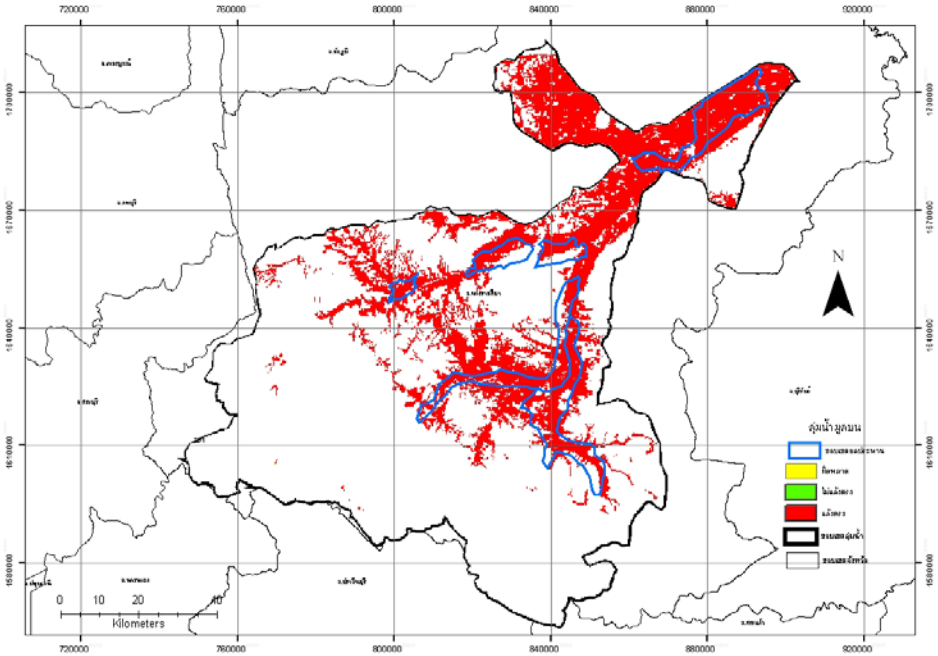
ภาพที่ ง.33 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่างปัจจัยจำนวนวันฝนตกเดือนพ.ค.-ต.ค. กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของข้าวจากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2544



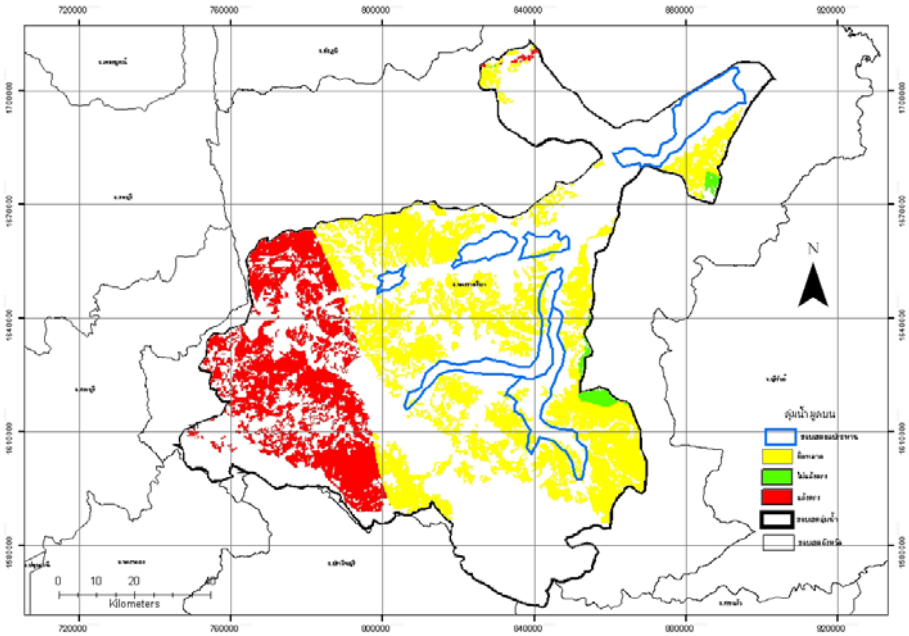
ภาพที่ ง.34 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่างปัจจัยจำนวนวันฝนตกเดือนพ.ค.-ต.ค. กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของข้าวจากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2546



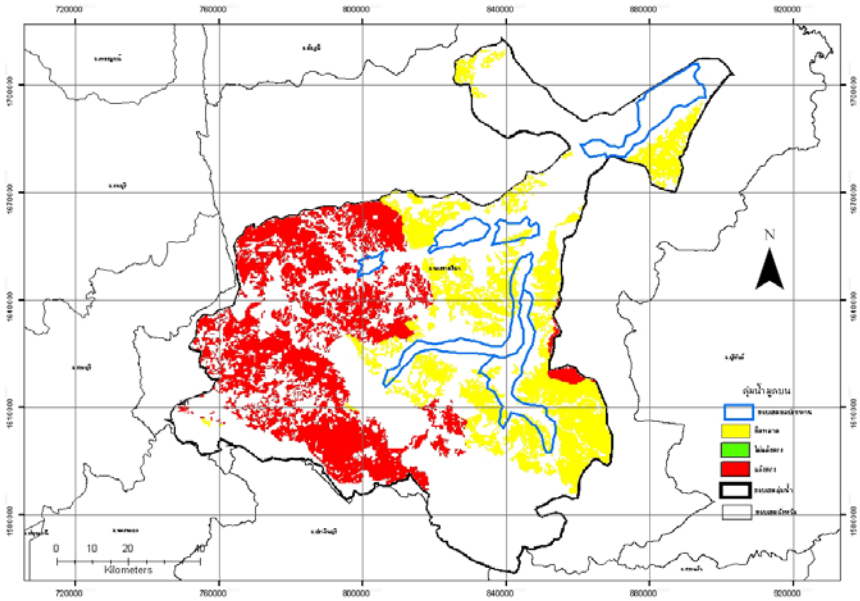
ภาพที่ ง.35 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่างปัจจัยจำนวนวันฝนตกเดือนพ.ค.-ต.ค. กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของข้าวจากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2547



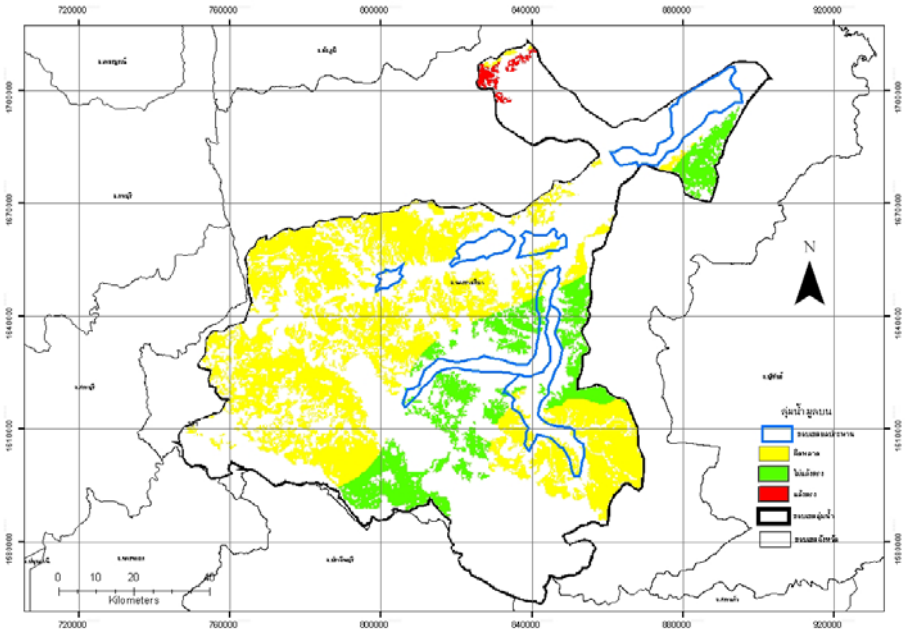
ภาพที่ ง.36 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่างปัจจัยจำนวนวันฝนตกเดือนพ.ค.-ต.ค. กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของข้าวจากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2548



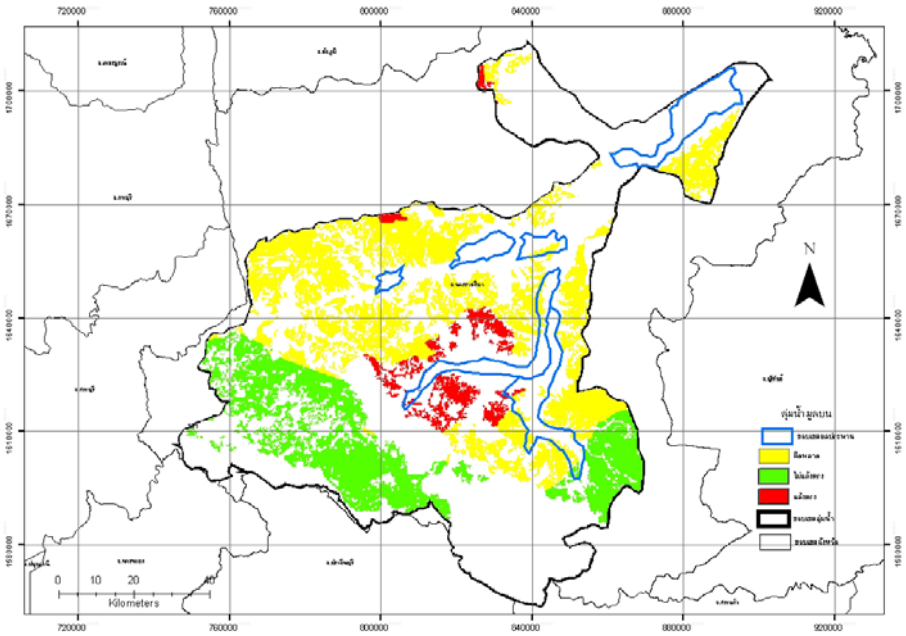
ภาพที่ ง.37 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่างปัจจัยจำนวนวันฝนตกเดือนพ.ค.-ต.ค. กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่จากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2544



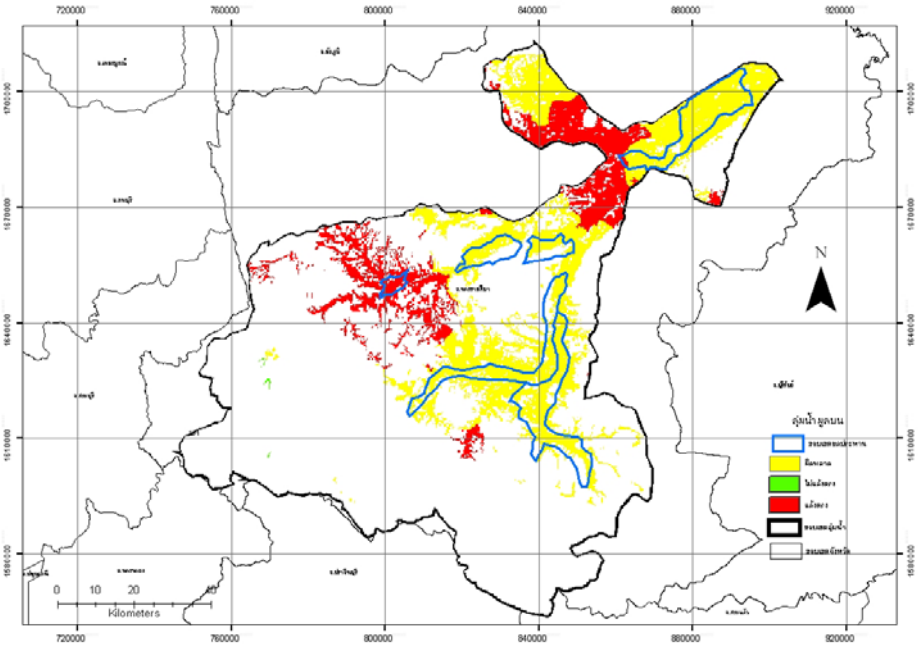
ภาพที่ ง.38 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่างปัจจัยจำนวนวันฝนตกเดือนพ.ค.-ต.ค. กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่จากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2546



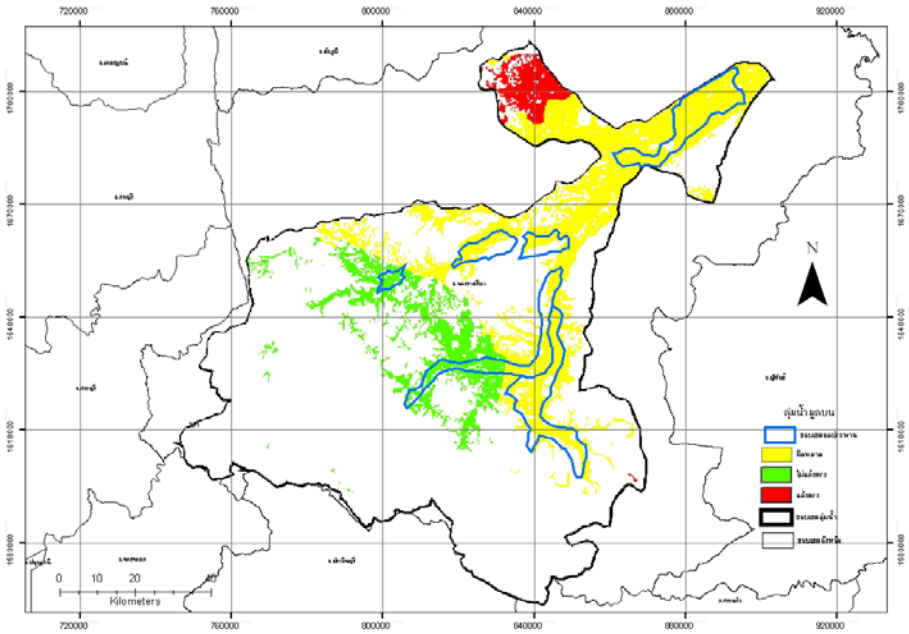
ภาพที่ ง.39 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่างปัจจัยจำนวนวันฝนตกเดือนพ.ค.-ต.ค. กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่จากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2547



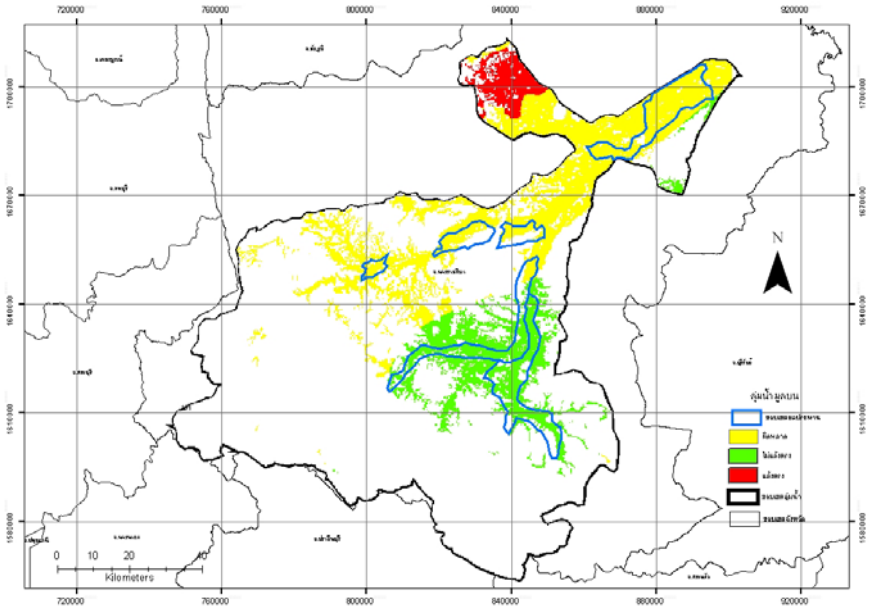
ภาพที่ ง.40 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่างปัจจัยจำนวนวันฝนตกเดือนพ.ค.-ต.ค. กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่จากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2548



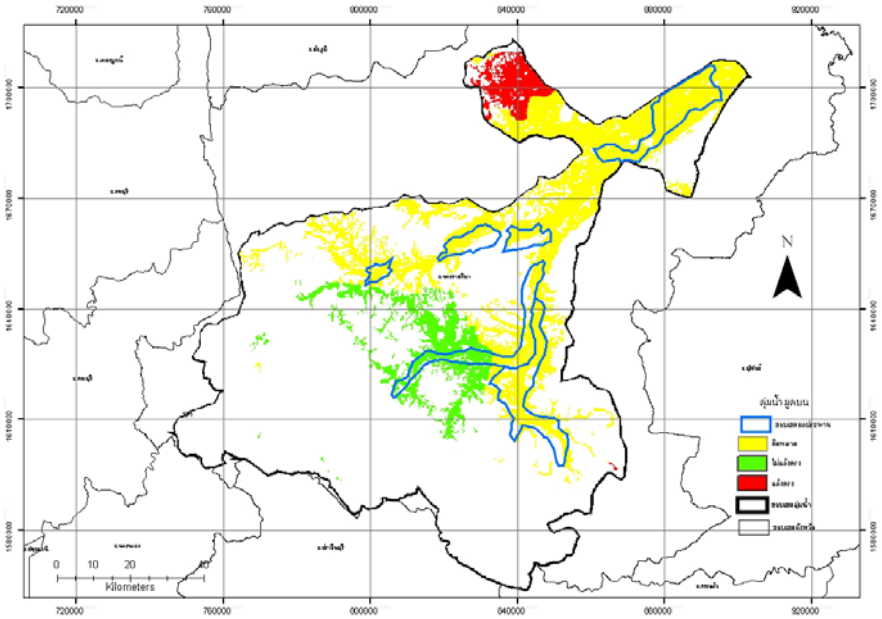
ภาพที่ ง.41 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่างจำนวนวันฝนตกเดือนพ.ย.- เม.ย. กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของข้าวจากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2544



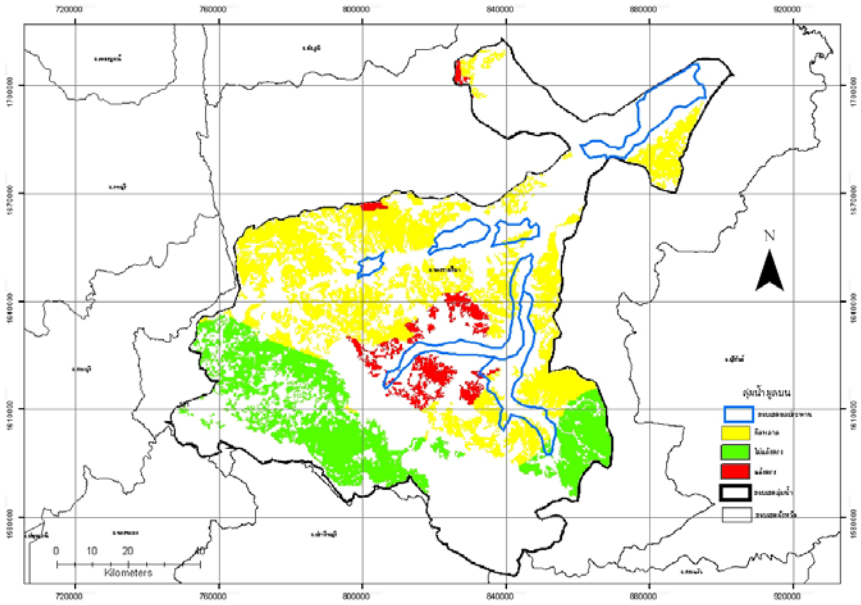
ภาพที่ ง.42 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่างจำนวนวันฝนตกเดือนพ.ย.- เม.ย. กับข้อมูลความเสียหายของข้าวจากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2546



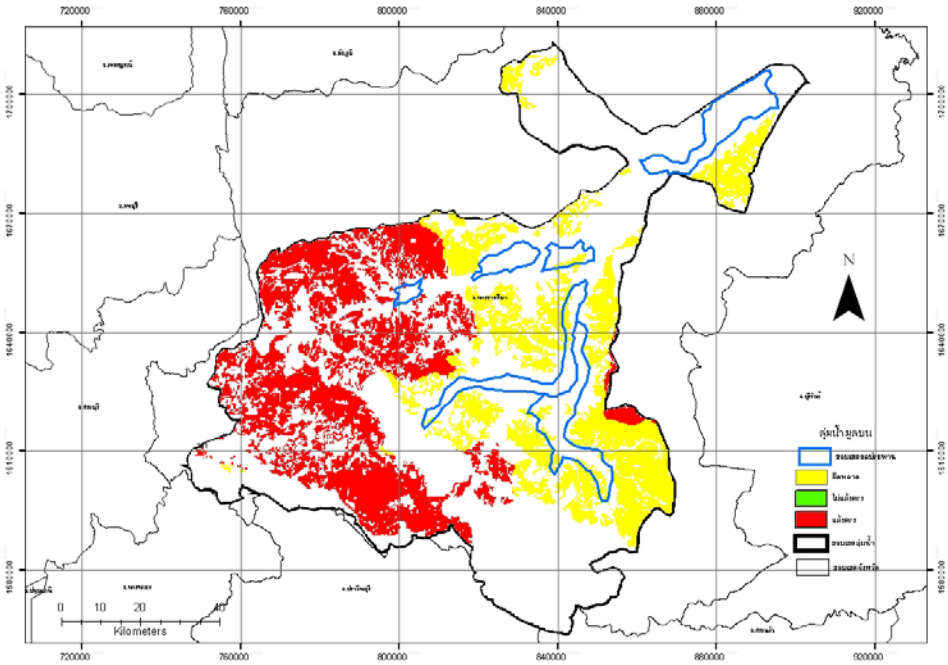
ภาพที่ ง.43 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่างจำนวนวันฝนตกเดือนพ.ย.- เม.ย. กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของข้าวจากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2547



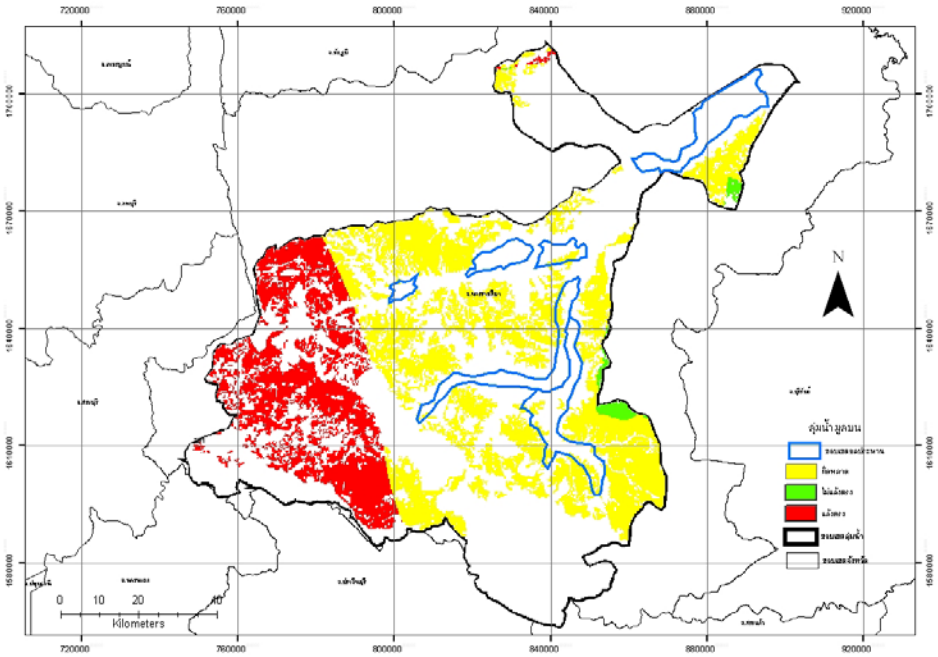
ภาพที่ ง.44 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่างจำนวนวันฝนตกเดือนพ.ย.- เม.ย. กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของข้าวจากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2548



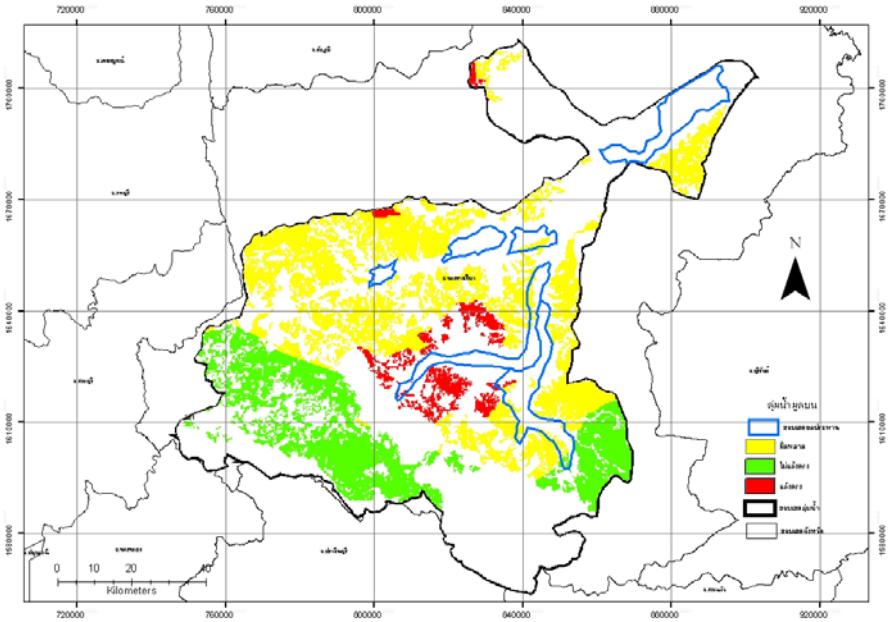
ภาพที่ ง.45 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่างจำนวนวันฝนตกเดือนพ.ย.- เม.ย. กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่จากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2544



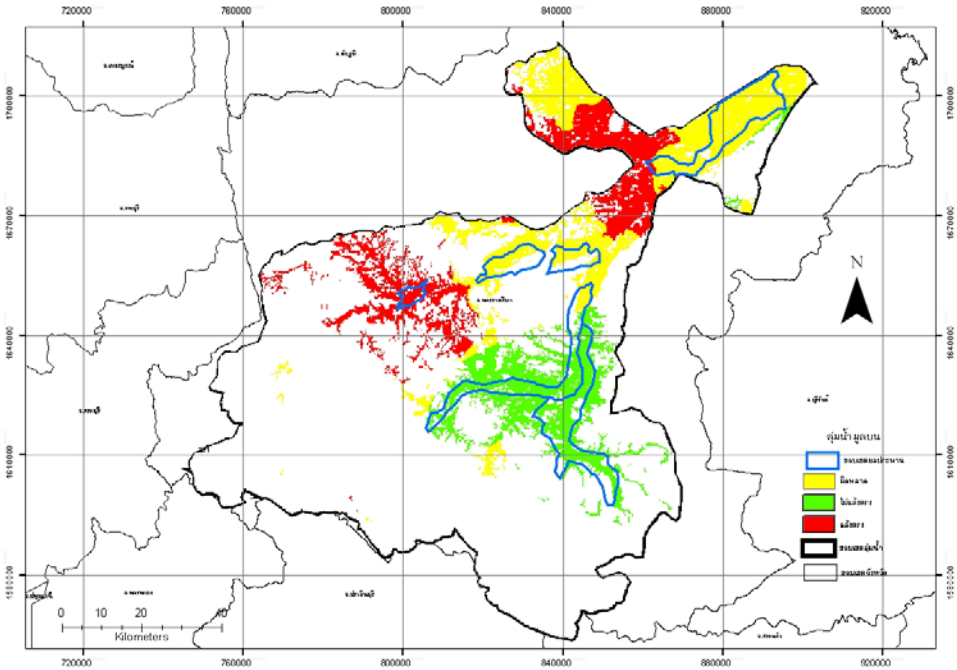
ภาพที่ ง.46 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่างจำนวนวันฝนตกเดือนพ.ย.- เม.ย. กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่จากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2546



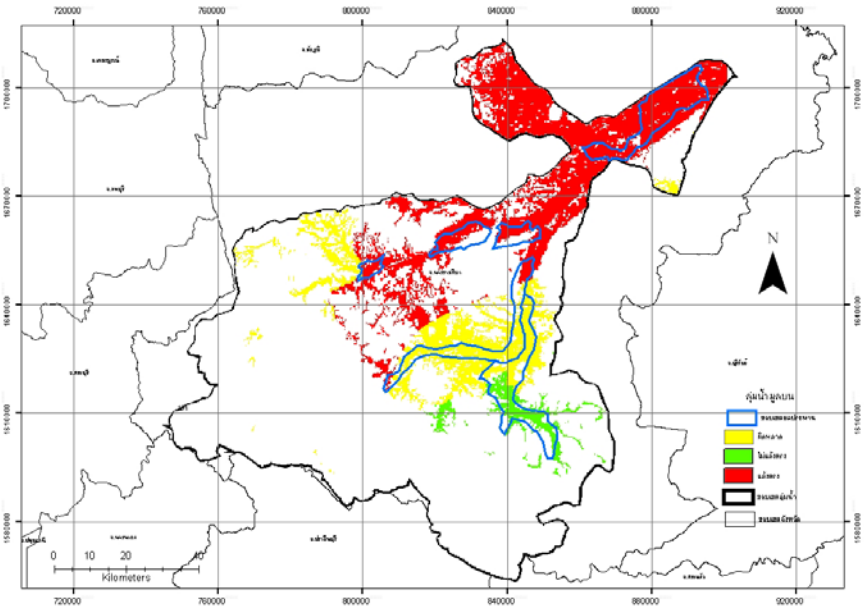
ภาพที่ ง.47 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่างจำนวนวันฝนตกเดือนพ.ย.- เม.ย. กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่จากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2547



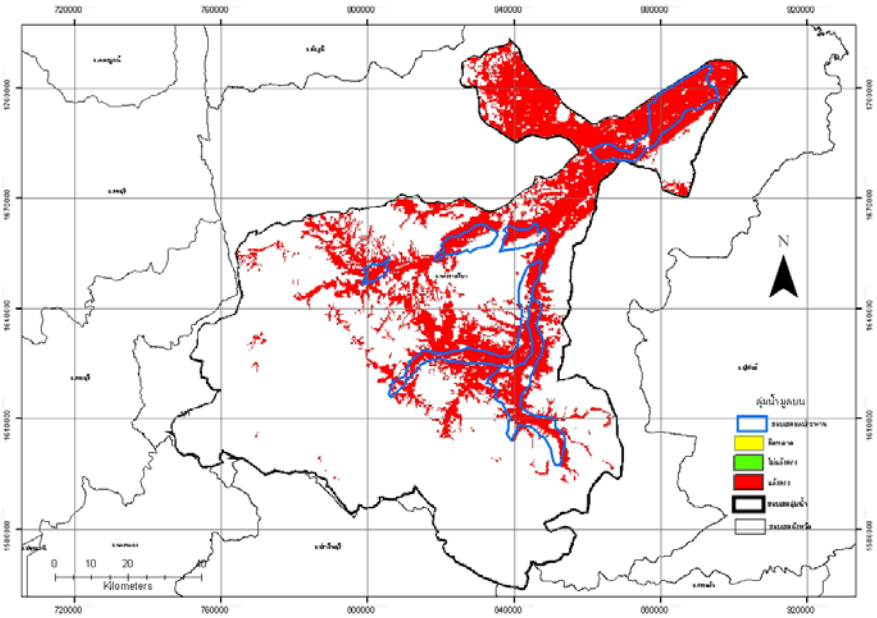
ภาพที่ ง.48 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่างจำนวนวันฝนตกเดือนพ.ย.- เม.ย. กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่จากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2548



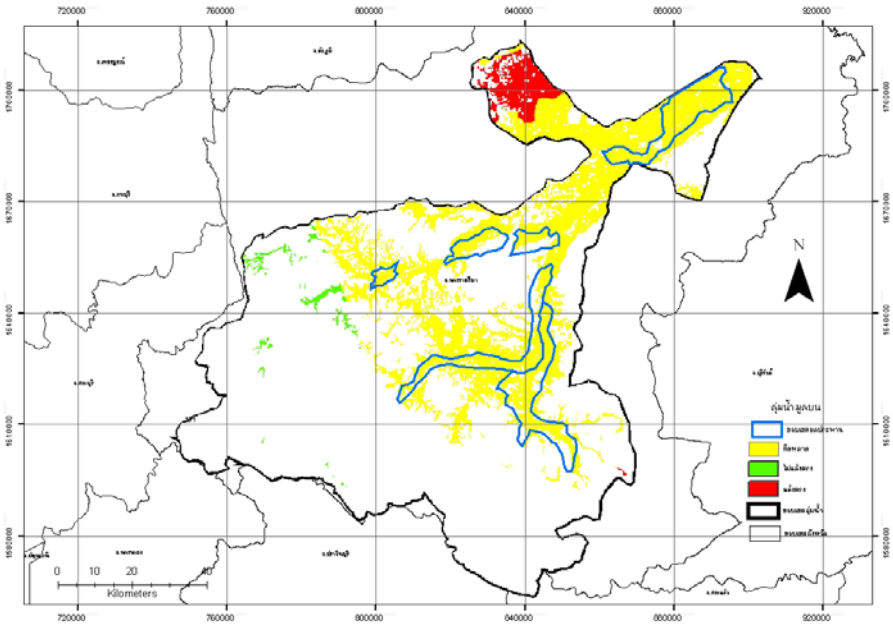
ภาพที่ ง.49 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายปี กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของข้าวจากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2544



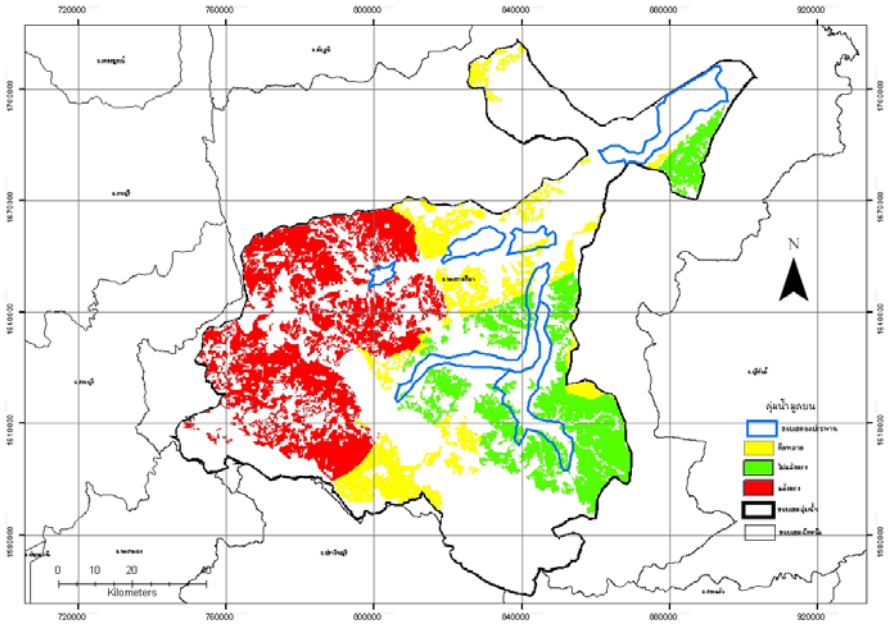
ภาพที่ ง.50 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายปี กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของข้าวจากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2546



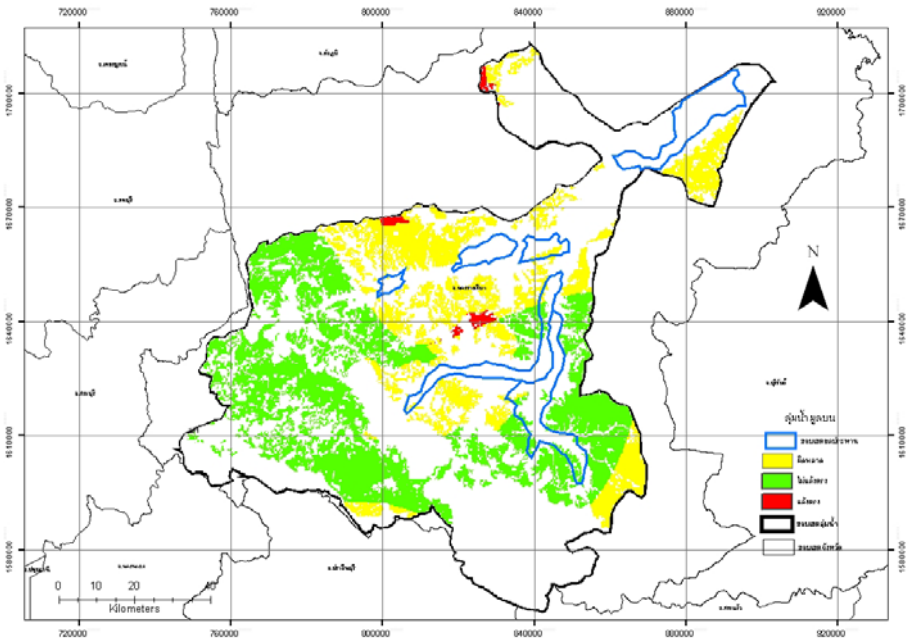
ภาพที่ ง.51 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายปี กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของข้าวจากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2547



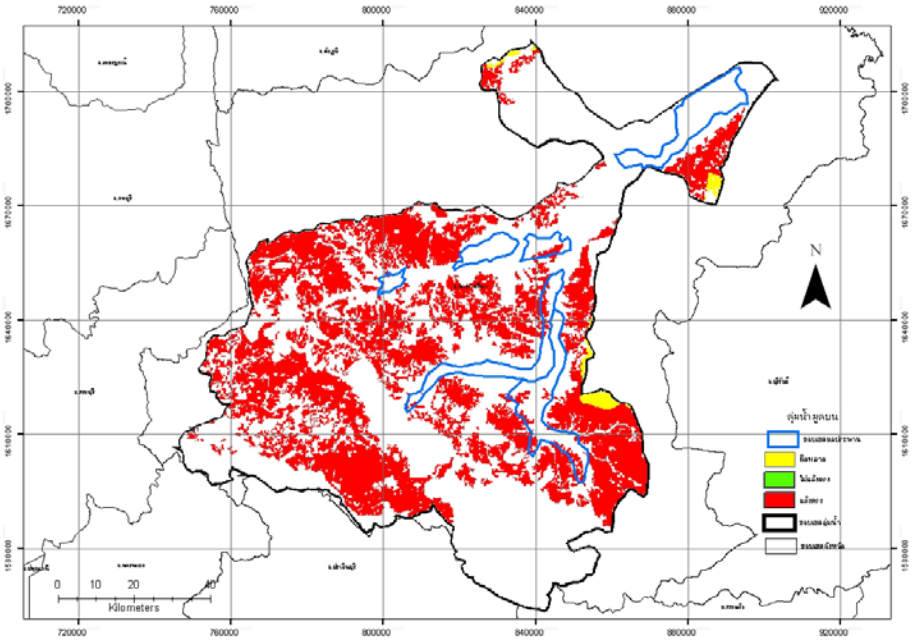
ภาพที่ ง.52 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายปี กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของข้าวจากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2548



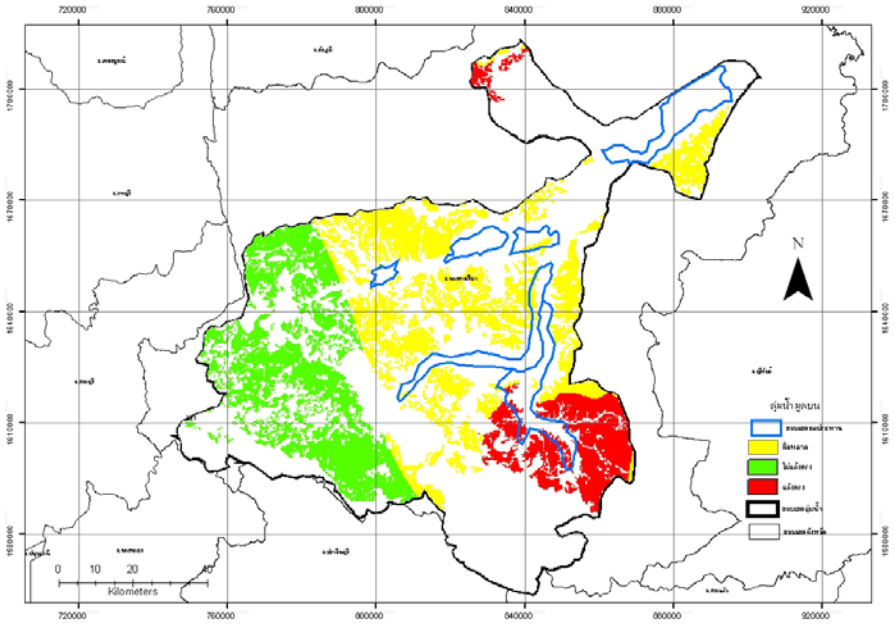
ภาพที่ ง.53 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายปี กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่จากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2544



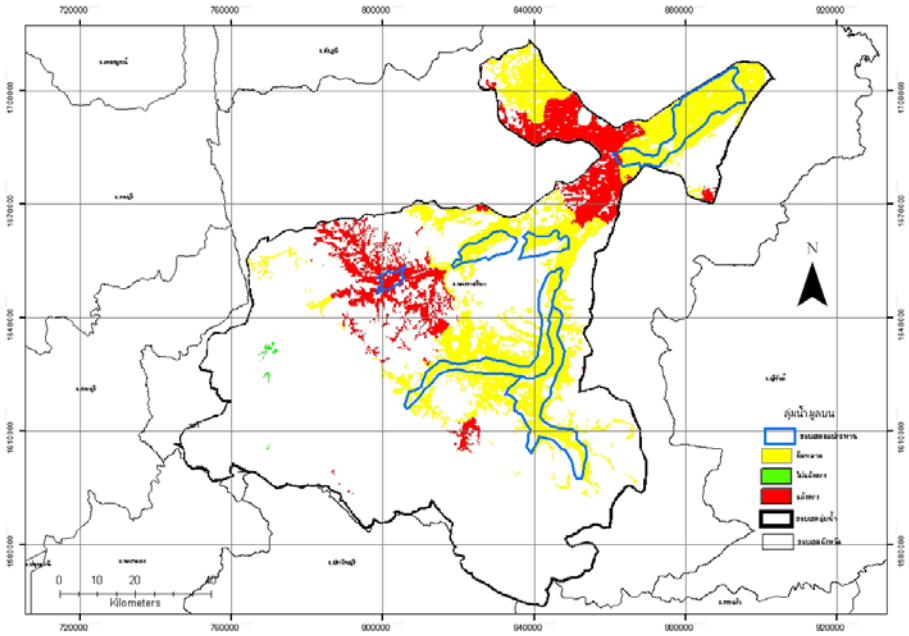
ภาพที่ ง.54 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายปี กับข้อมูล ความเสียหายของพืชไร่จากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2546



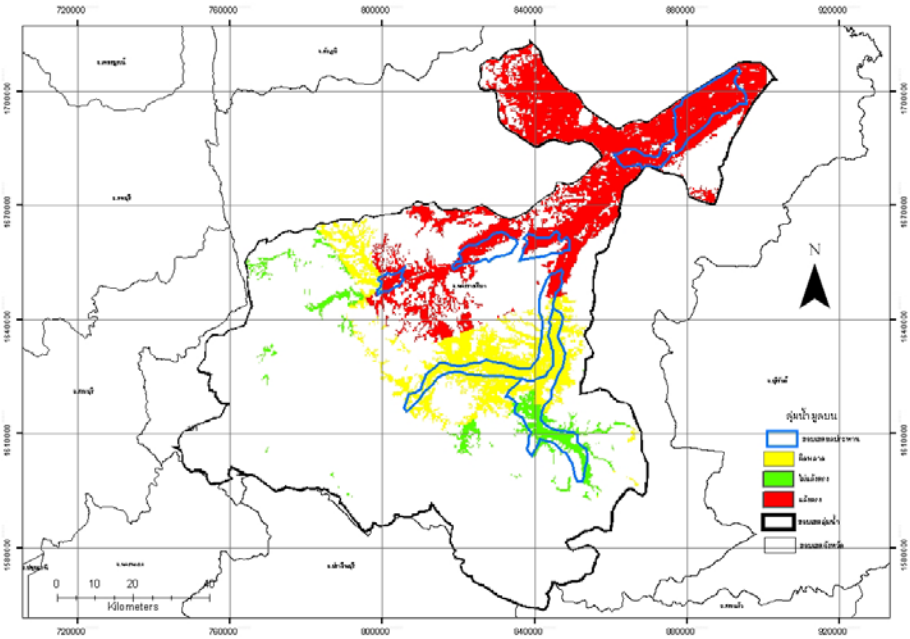
ภาพที่ ง.55 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายปี กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่จากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2547



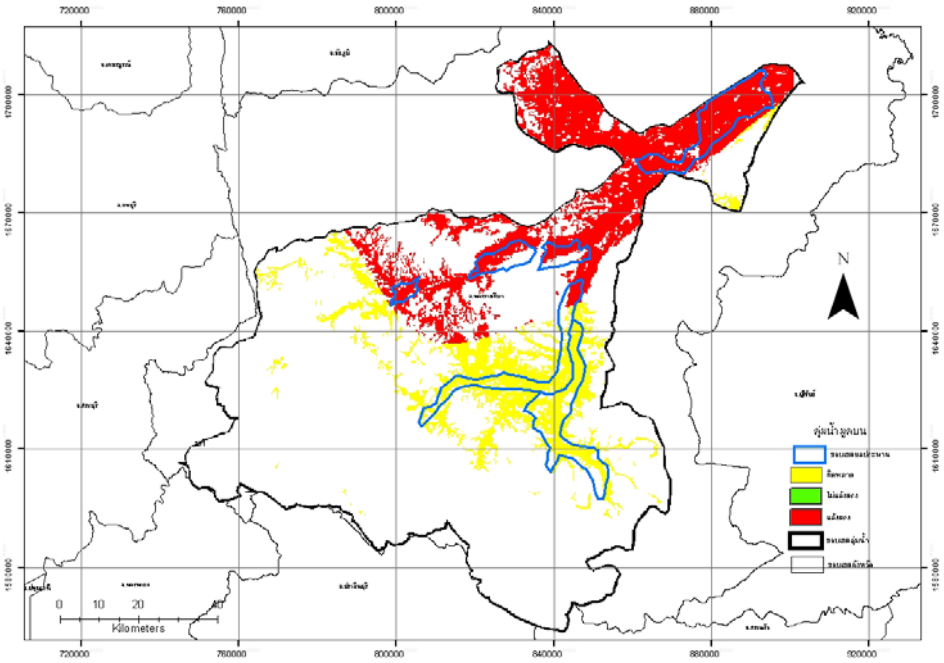
ภาพที่ ง.56 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายปี กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่จากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2548



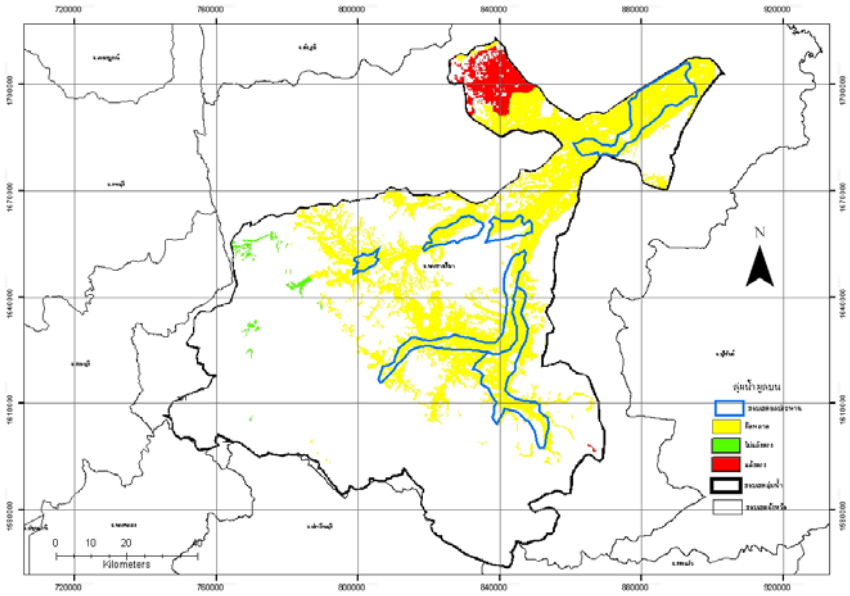
ภาพที่ ง.57 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยอุณหภูมิเฉลี่ยรายปี กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของข้าวจากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2544



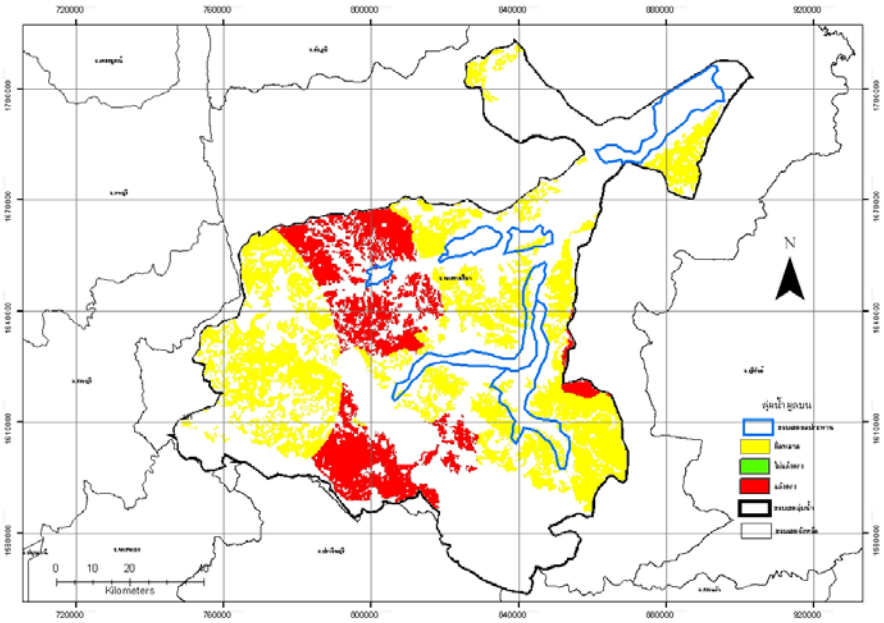
ภาพที่ ง.58 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยอุณหภูมิเฉลี่ยรายปี กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของข้าวจากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2546



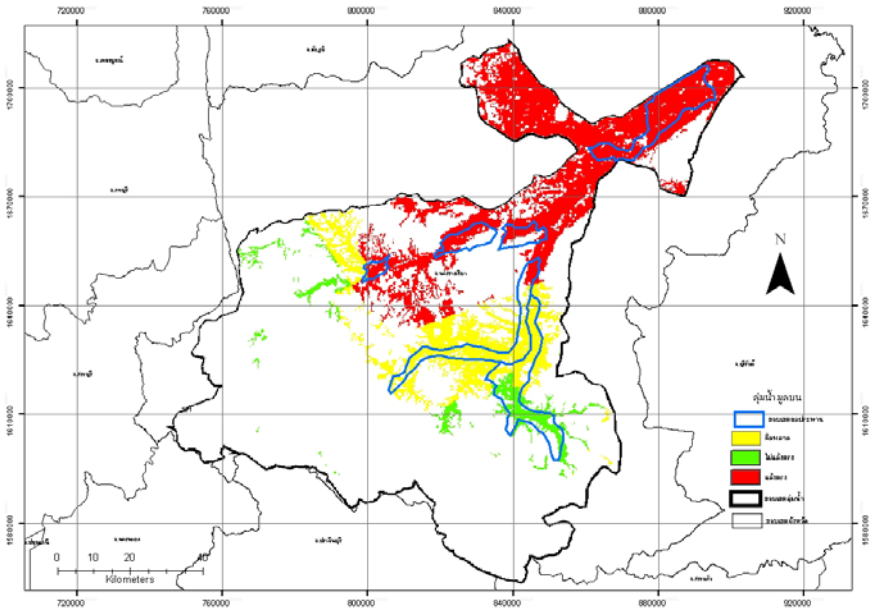
ภาพที่ ง.59 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยอุณหภูมิเฉลี่ยรายปี กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของข้าวจากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2547



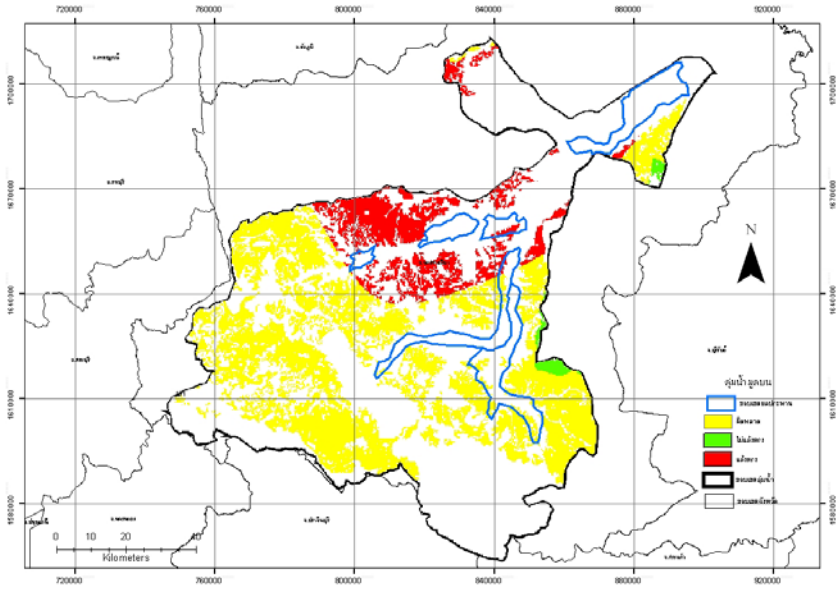
ภาพที่ ง.60 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยอุณหภูมิเฉลี่ยรายปี กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของข้าวจากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2548



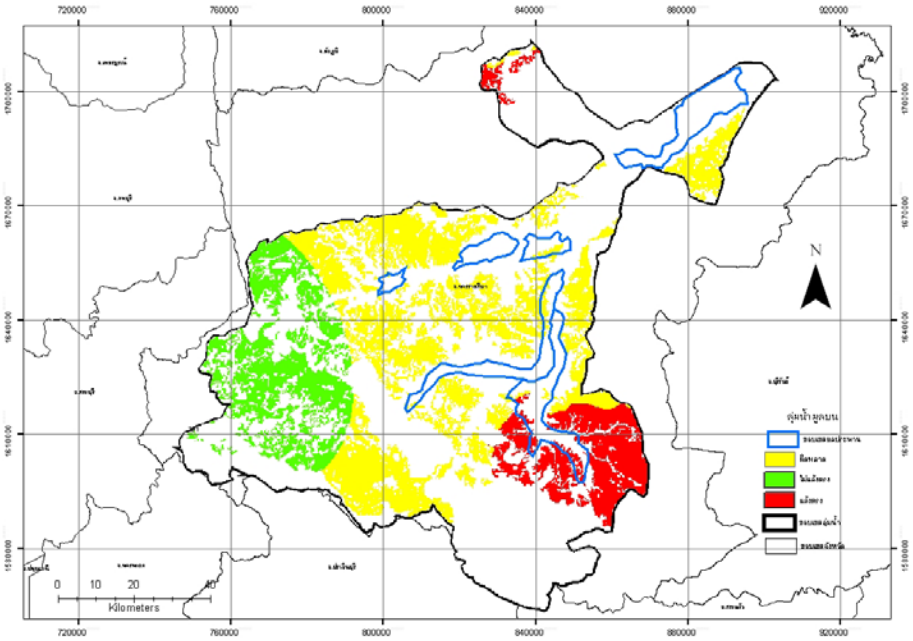
ภาพที่ ง.61 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยอุณหภูมิเฉลี่ยรายปี กับข้อมูลพื้นที่พื้นที่ความเสียหายของพืชไร่จากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2544



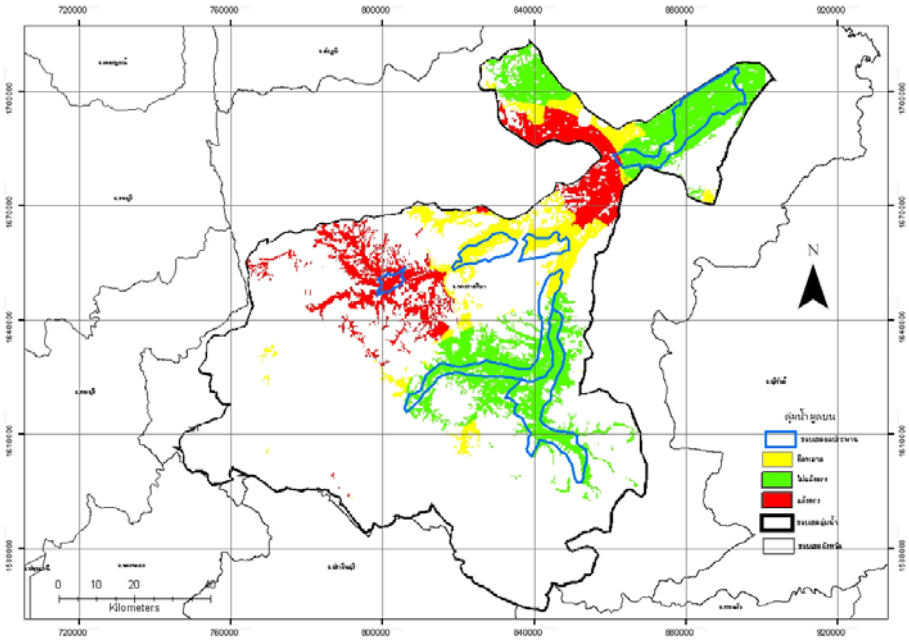
ภาพที่ ง.62 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยอุณหภูมิเฉลี่ยรายปี กับข้อมูลความเสียหายของพืชไร่จากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2546



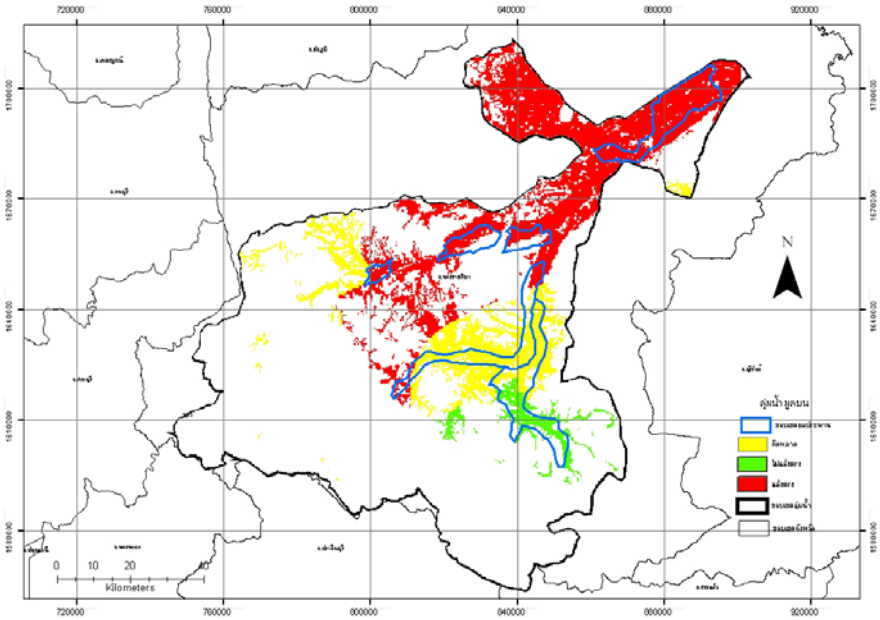
ภาพที่ ง.63 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยอุณหภูมิเฉลี่ยรายปี กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่จากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2547



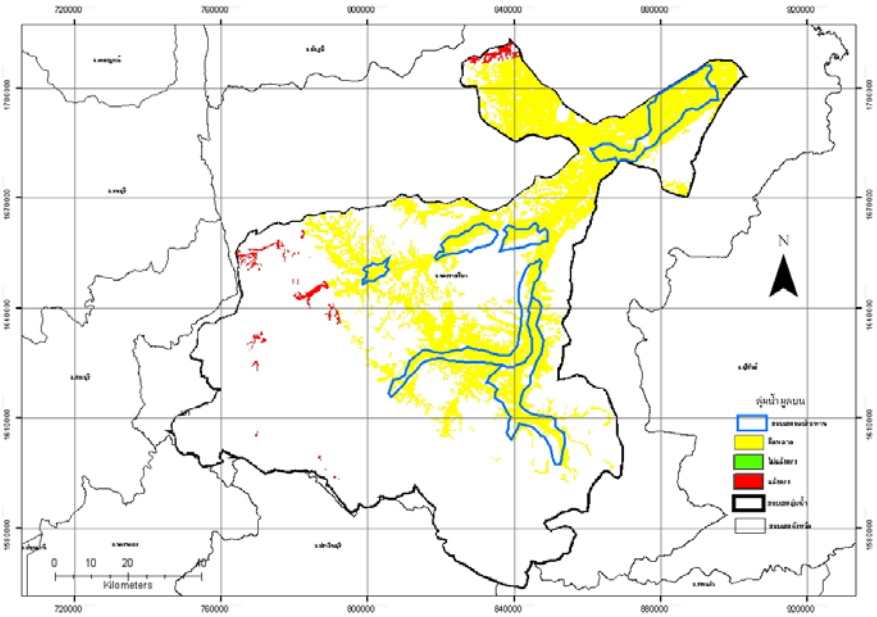
ภาพที่ ง.64 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยอุณหภูมิเฉลี่ยรายปี กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่จากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2548



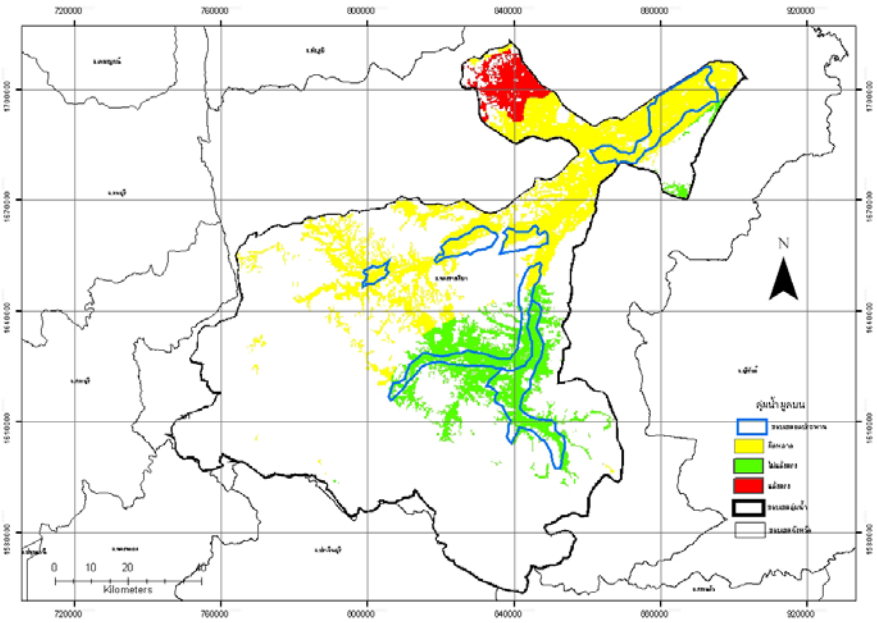
ภาพที่ ง.65 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยอัตราการระเหยเฉลี่ยรายปี กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของข้าวจากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2544



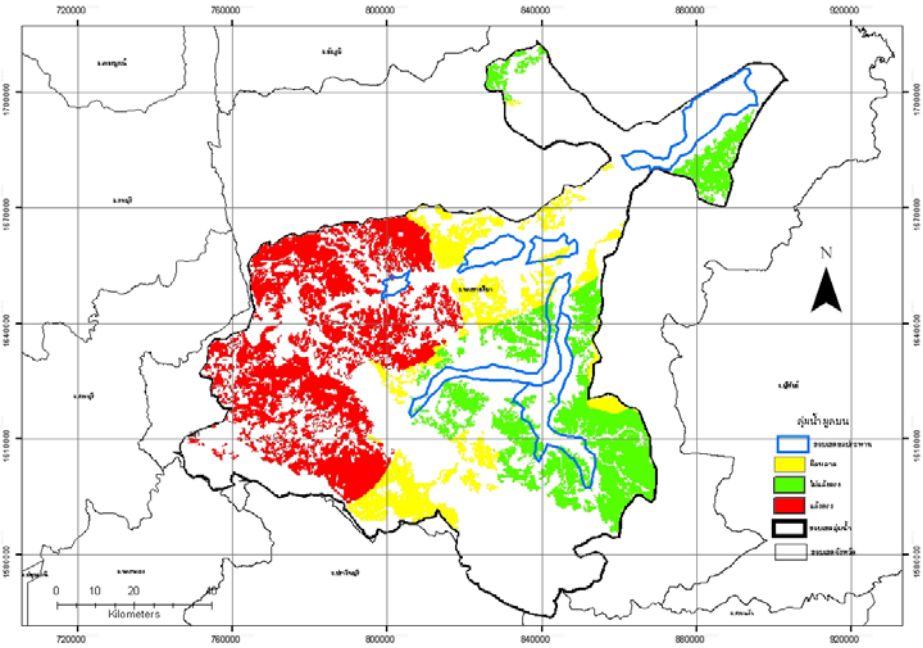
ภาพที่ ง.66 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยอัตราการระเหยเฉลี่ยรายปี กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของข้าวจากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2546



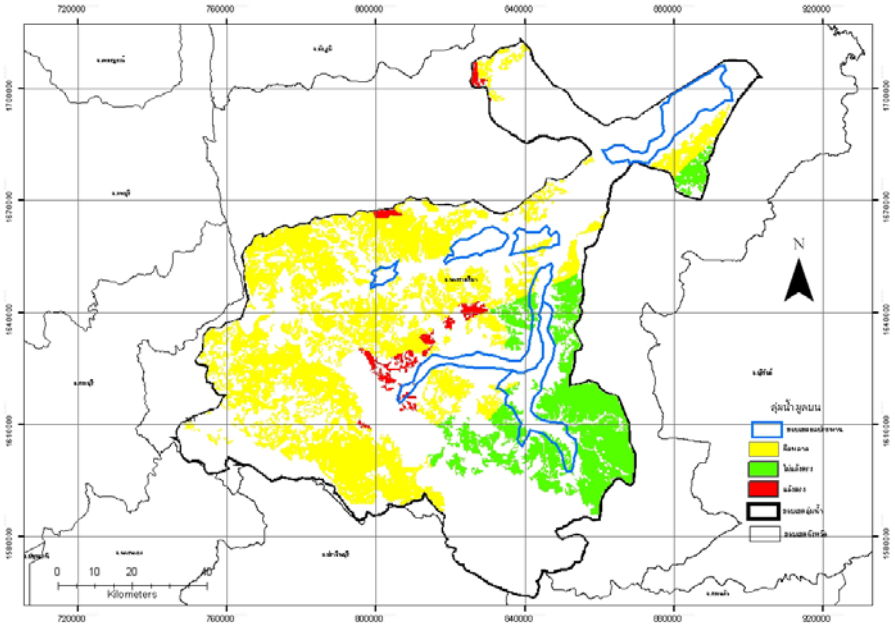
ภาพที่ ง.67 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยอัตราการระเหยเฉลี่ยรายปี กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของข้าวจากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2547



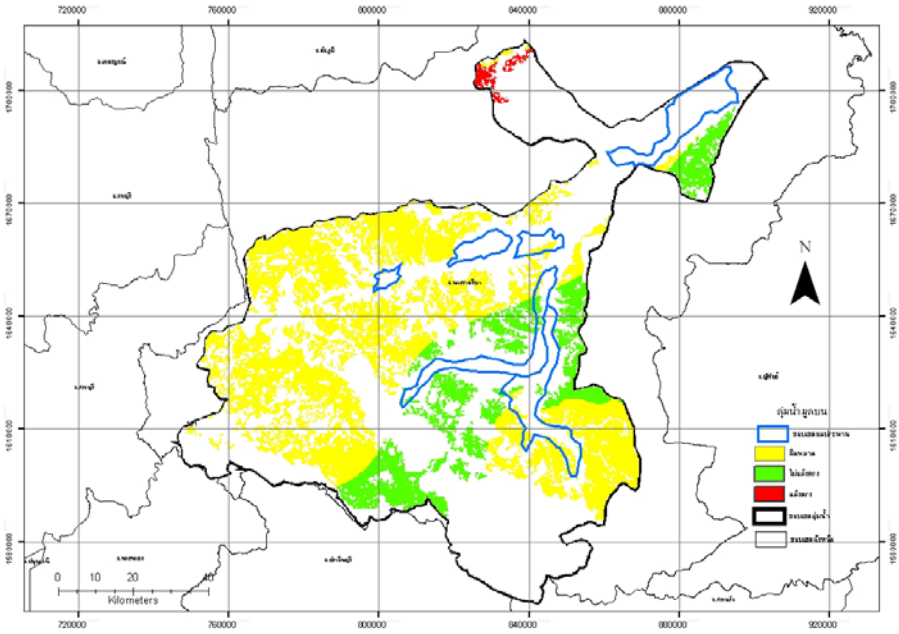
ภาพที่ ง.68 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยอัตราการระเหยเฉลี่ยรายปี กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของข้าวจากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2548



ภาพที่ ง.69 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยอัตราการระเหยเฉลี่ยรายปี กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่จากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2544



ภาพที่ ง.70ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยอัตราการระเหยเฉลี่ยรายปี กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่จากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2547



ภาพที่ ง.71ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยอัตราการระเหยเฉลี่ยรายปี กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่จากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2548

ผนวก จ

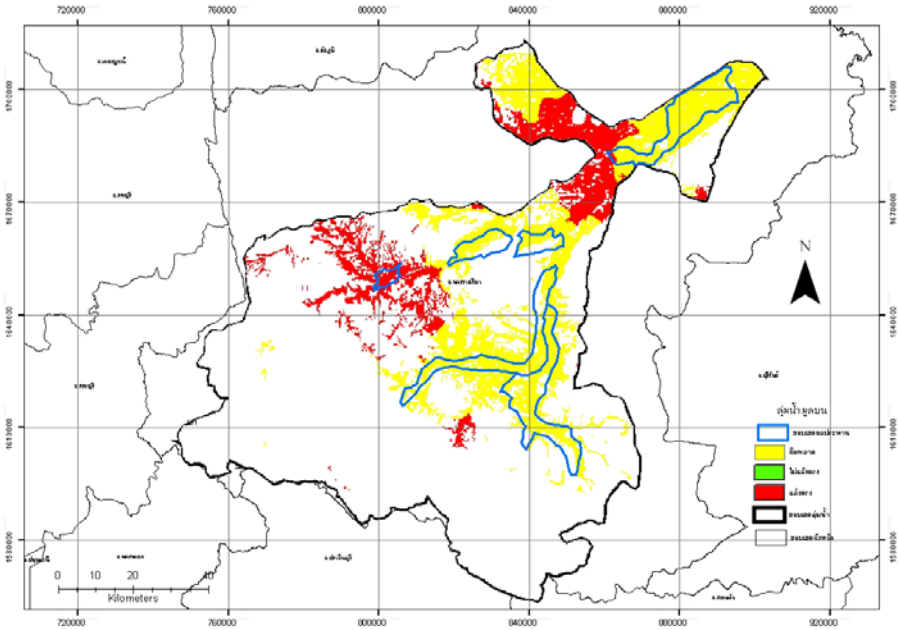
ความถูกต้องของของผลการคำนวณด้วยดัชนีชี้วัดภัยแล้งด้วยวิธี Average เปรียบเทียบกับรายงานภัยแล้ง

<u>คำชี้แจง</u>

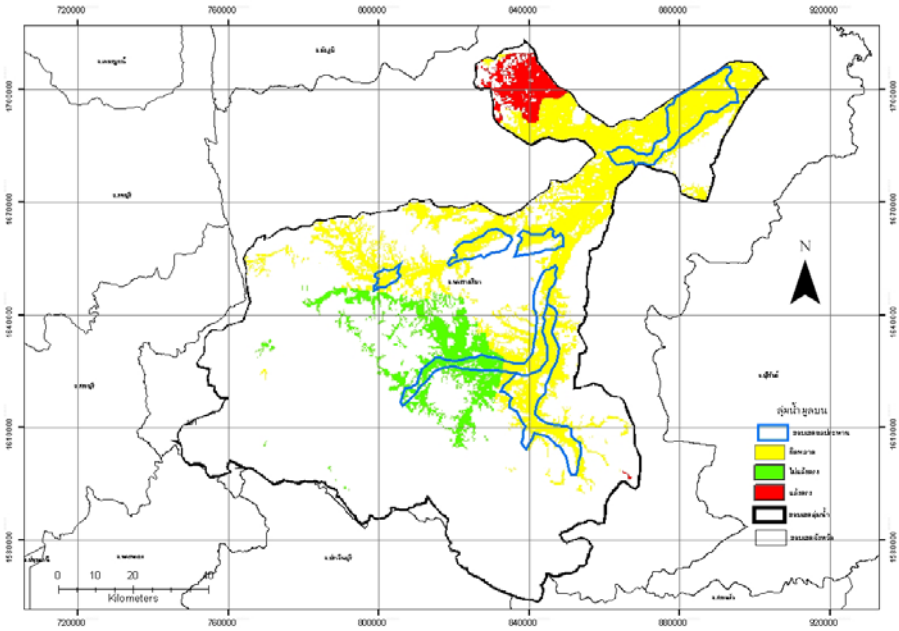
แล้งตรง หมายถึง ผลการวิเคราะห์ เป็นแล้ง และรายงานภัยแล้ง เป็นแล้ง

ไม่แล้งตรง หมายถึง ผลการวิเคราะห์ เป็นไม่แล้ง และรายงานภัยแล้ง เป็นไม่แล้ง

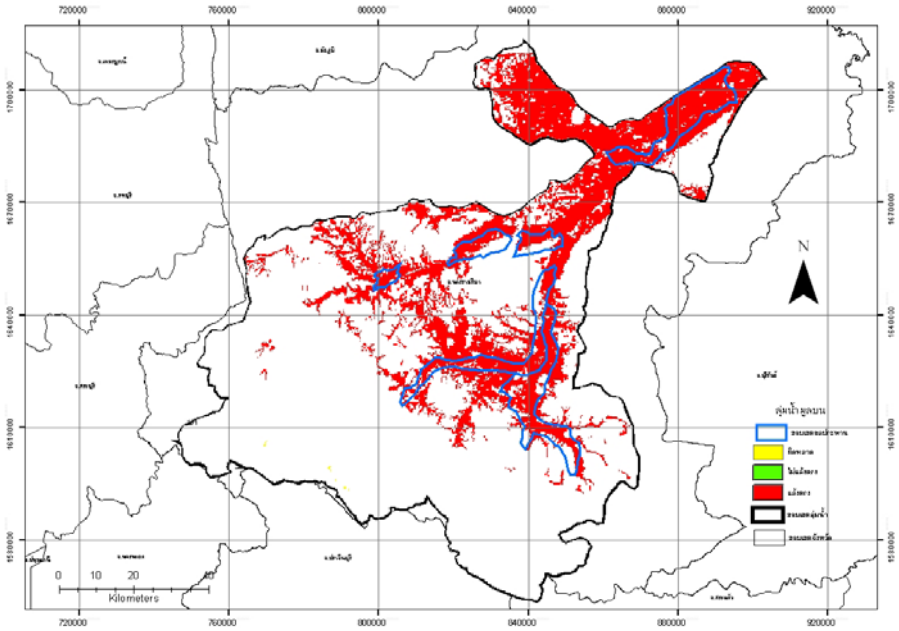
ผิดพลาด หมายถึง ผลการวิเคราะห์กับรายงานภัยแล้งไม่ตรงกัน



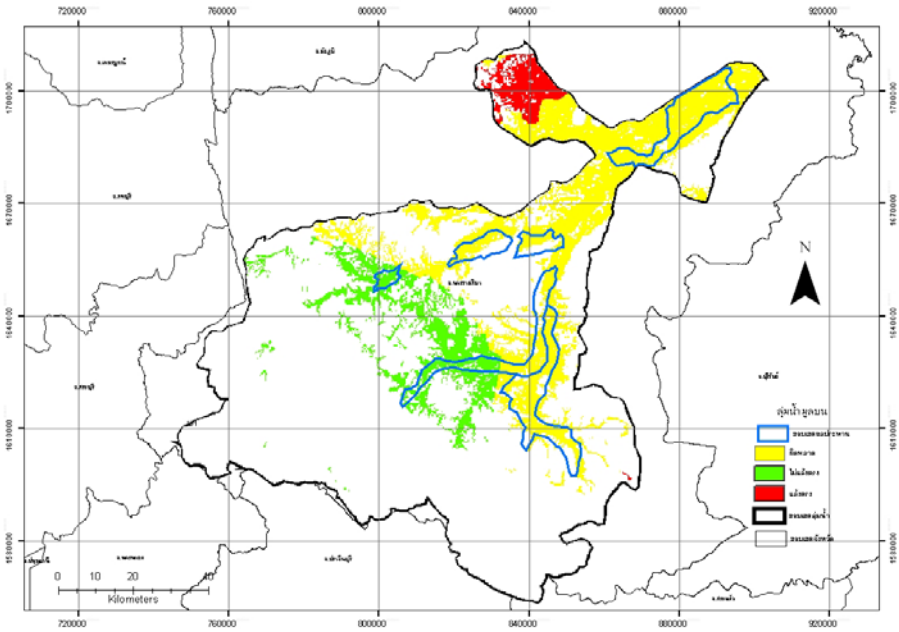
ภาพที่ จ.1 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยฝนรายปี
กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของข้าวจากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2544



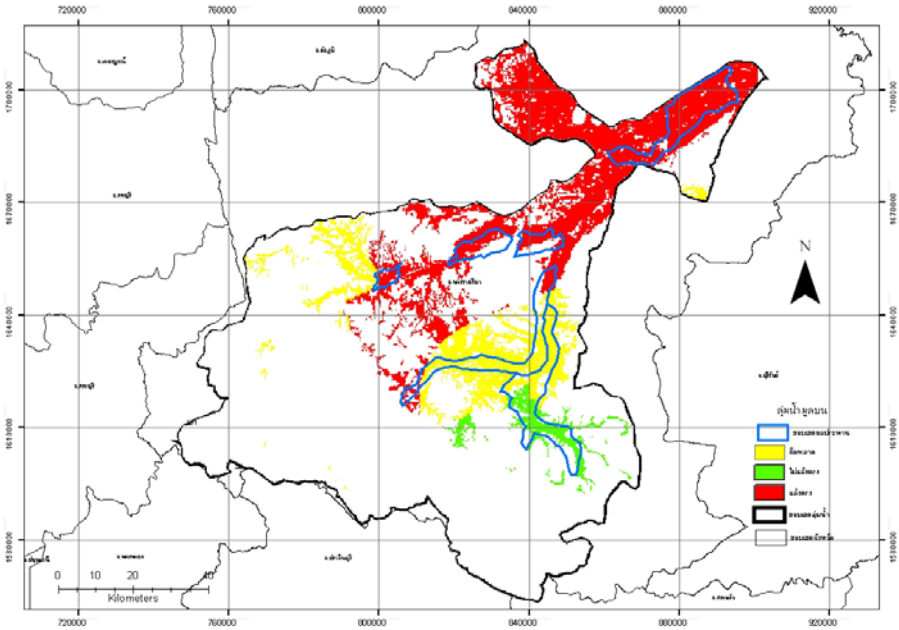
ภาพที่ จ.2 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยฝนรายปี
กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของข้าวจากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2546



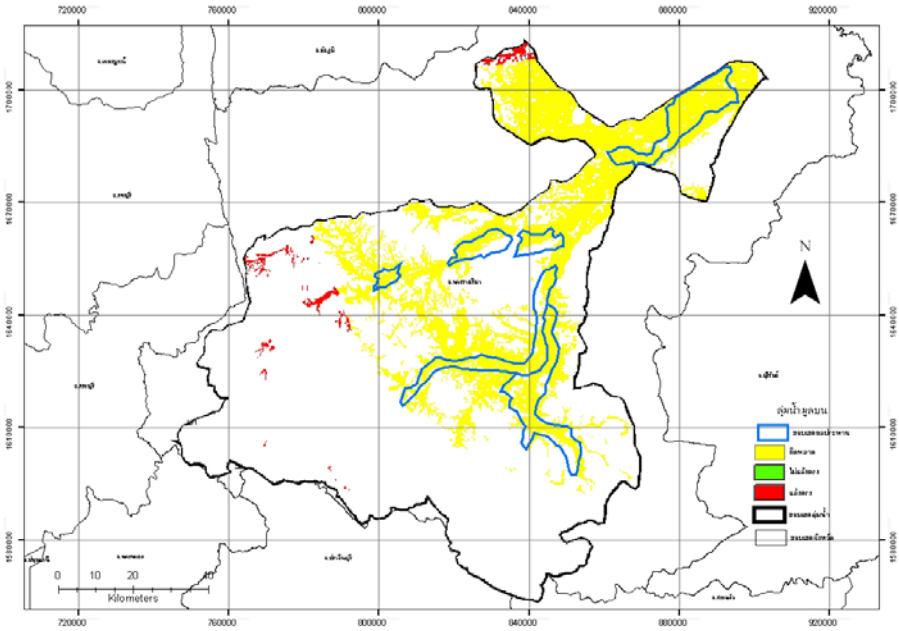
ภาพที่ จ.3 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยฝนรายปี
กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของข้าวจากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2547



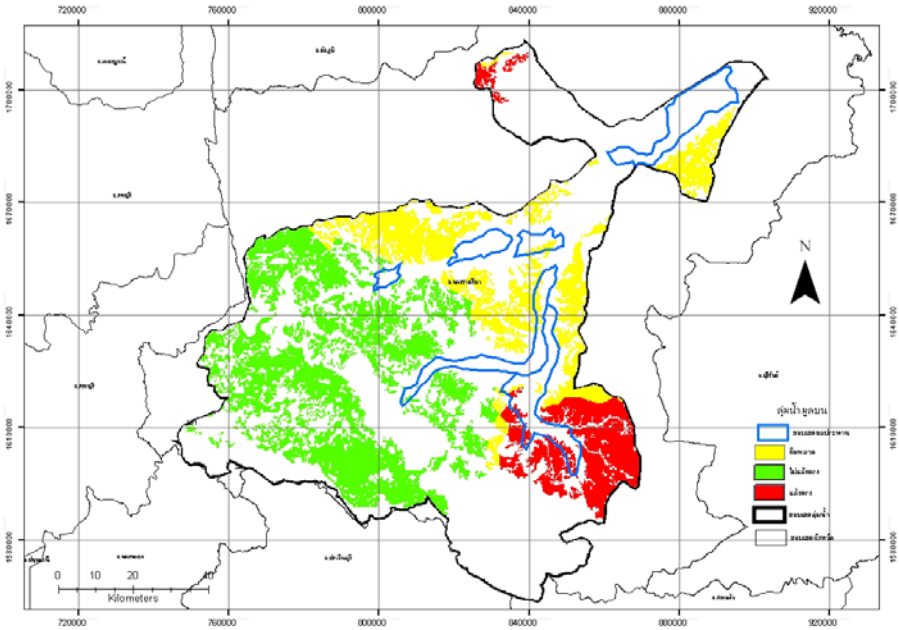
ภาพที่ จ.4 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยฝนรายปี
กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของข้าวจากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2548



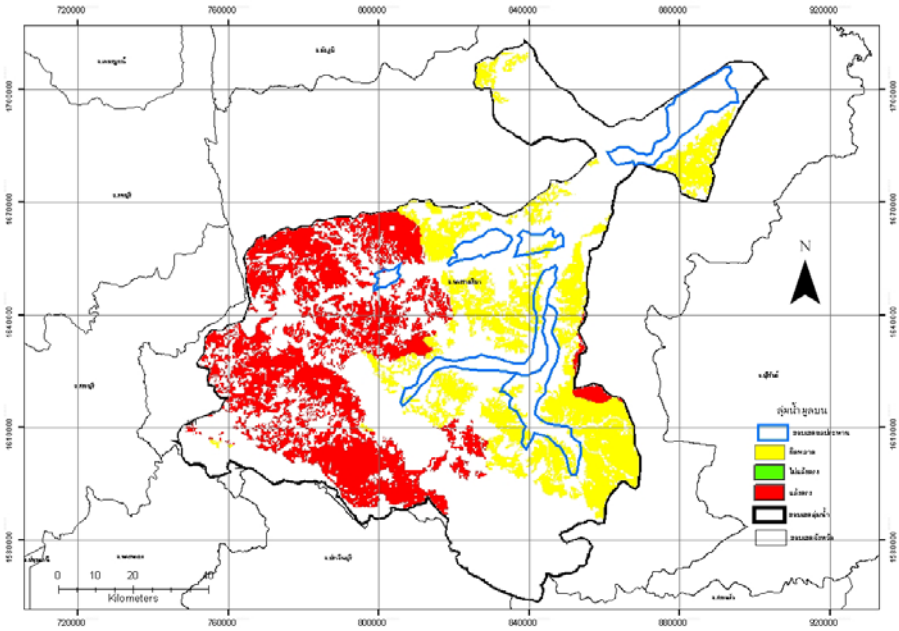
ภาพที่ จ.5 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยฝนรายปี
กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่จากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2544



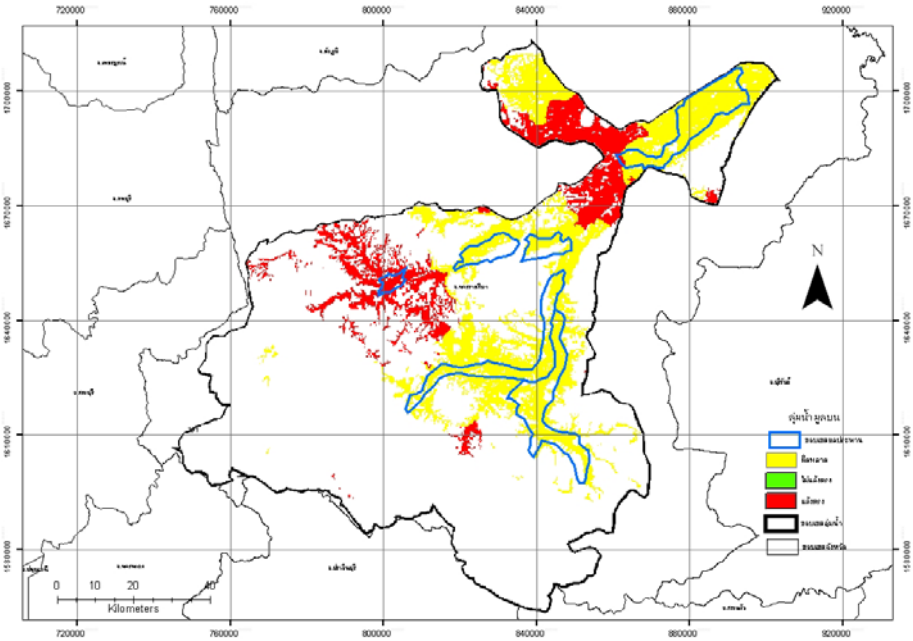
ภาพที่ จ.6 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยฝนรายปี
กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่จากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2546



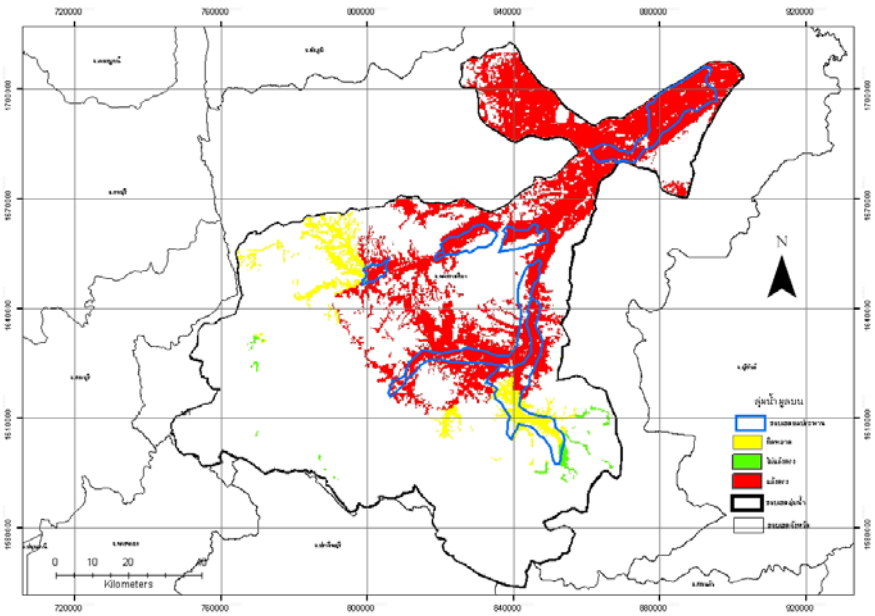
ภาพที่ จ.7 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยฝนรายปี
กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่จากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2547



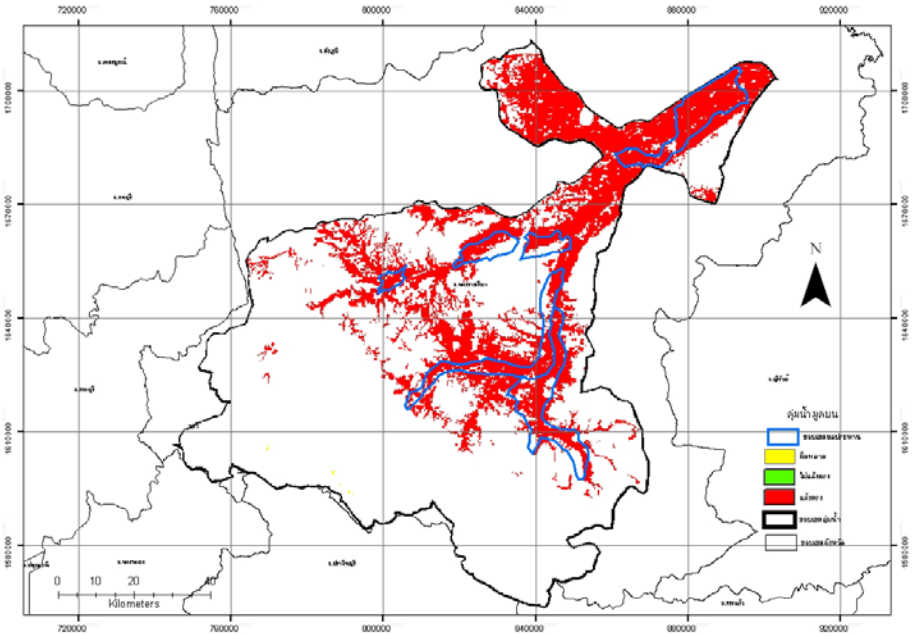
ภาพที่ จ.8 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยฝนรายปี
กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่จากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2548



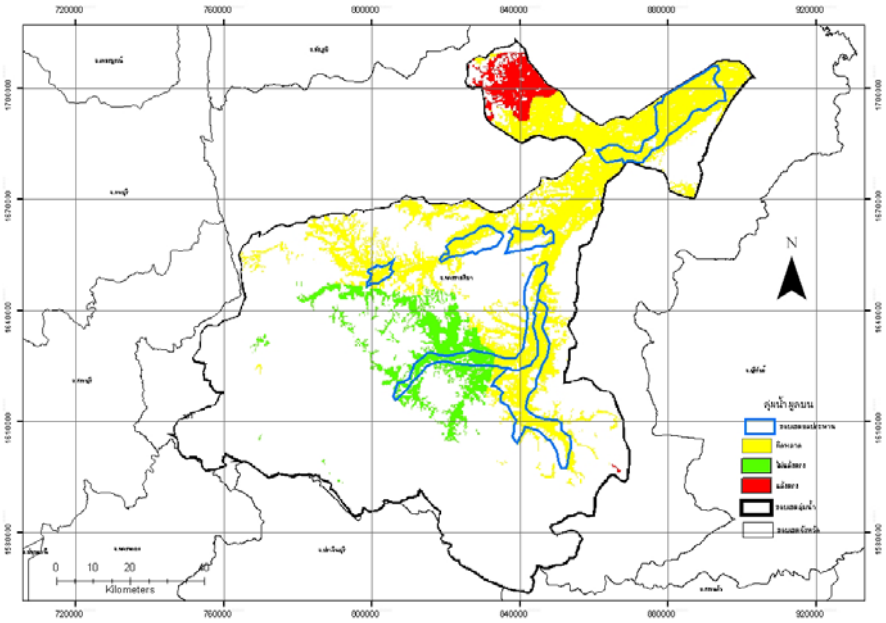
ภาพที่ จ.9 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยฝนเดือน พ.ค.-ต.ค. กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของข้าวจากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2544



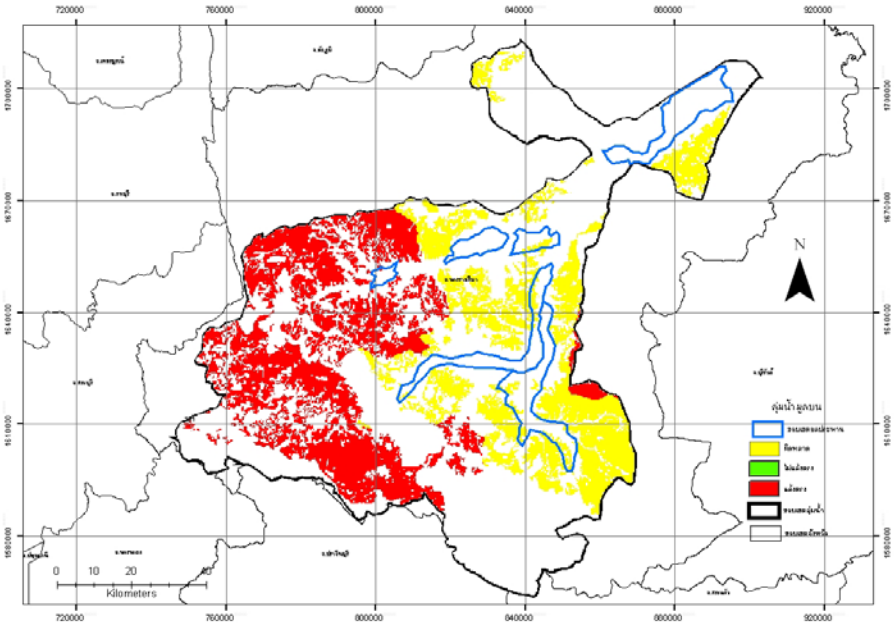
ภาพที่ จ.10 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยฝนเดือน พ.ค.-ต.ค. กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของข้าวจากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2546



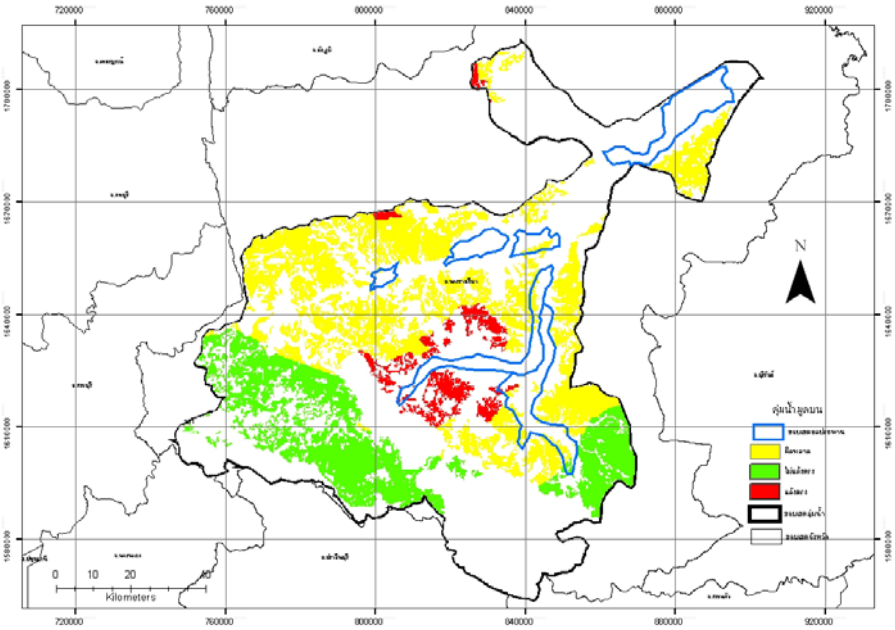
ภาพที่ จ.11 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่างปัจจัยฝนเดือน พ.ค.-ต.ค. กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของข้าวจากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2547



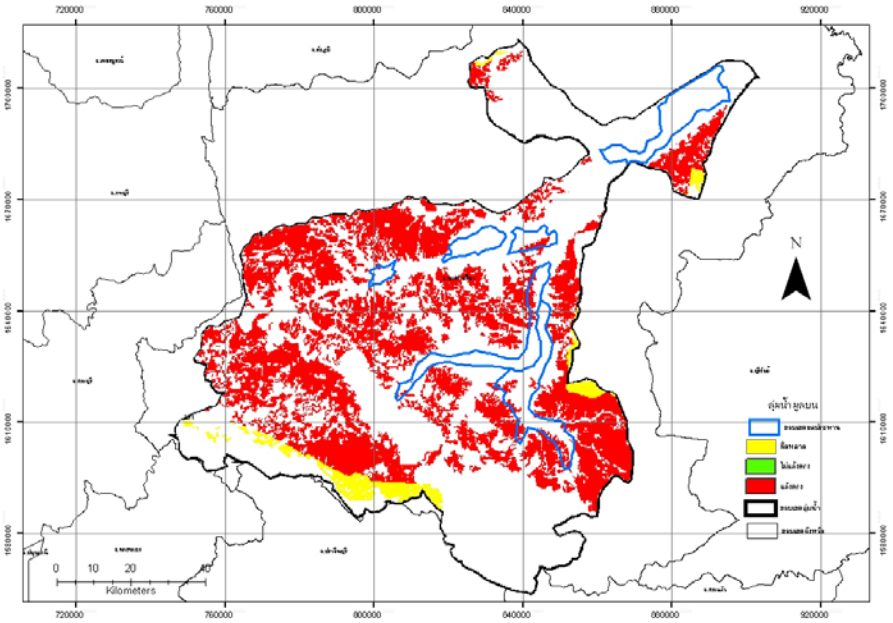
ภาพที่ จ.12 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยฝนเดือน พ.ค.-ต.ค. กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของข้าวจากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2548



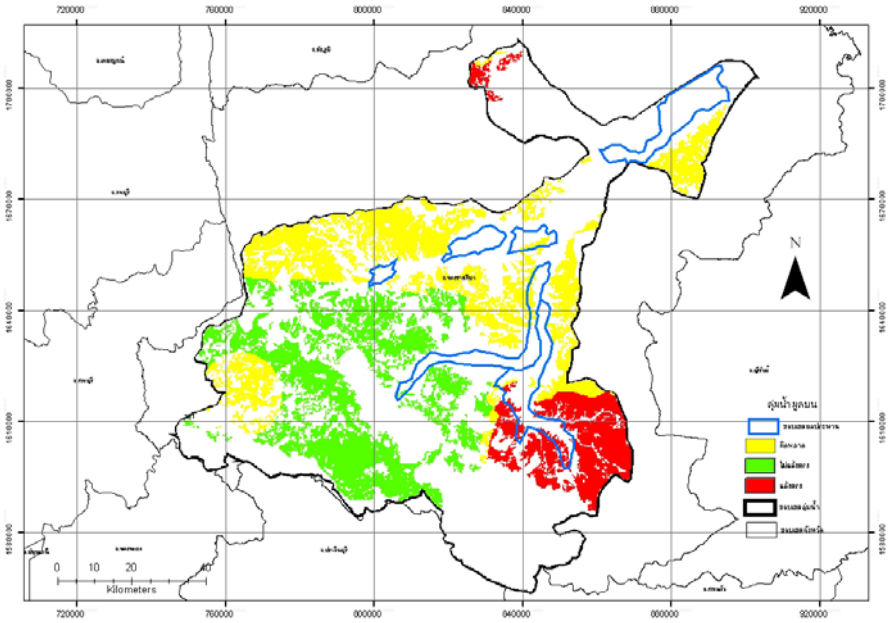
ภาพที่ จ.13 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยฝนเดือน พ.ค.-ต.ค. กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่จากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2544



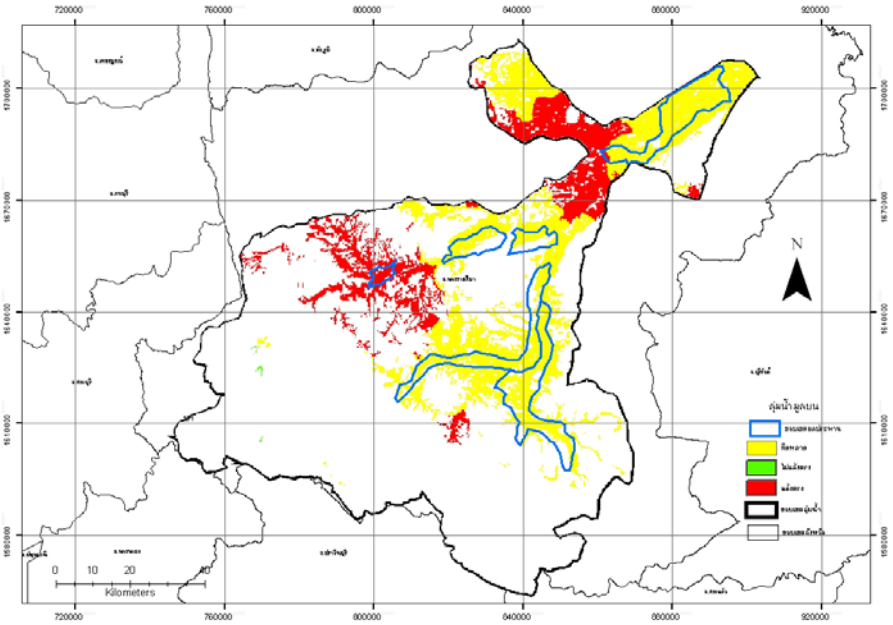
ภาพที่ จ.14 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยฝนเดือน พ.ค.-ต.ค. กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่จากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2546



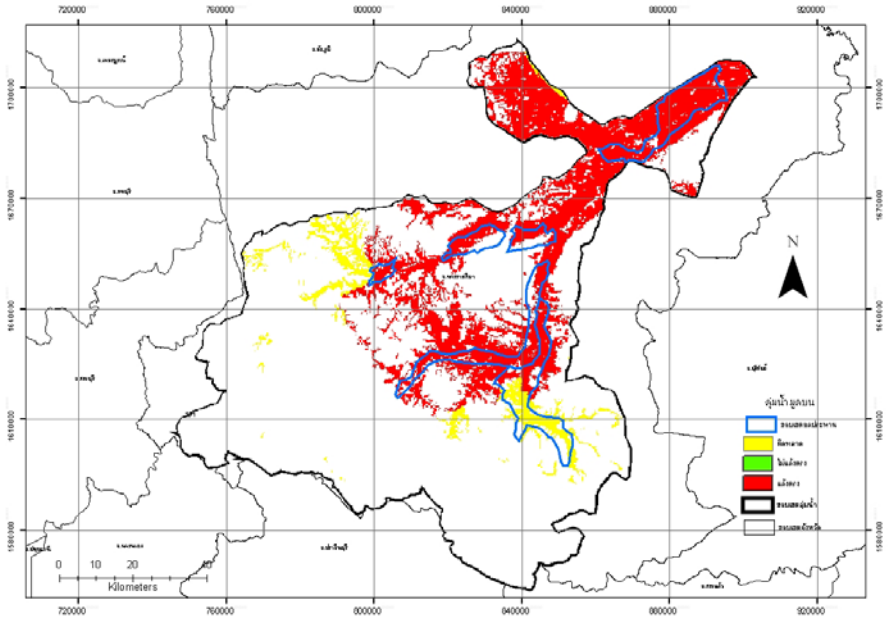
ภาพที่ จ.15 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยฝนเดือน พ.ค.-ต.ค. กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่จากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2547



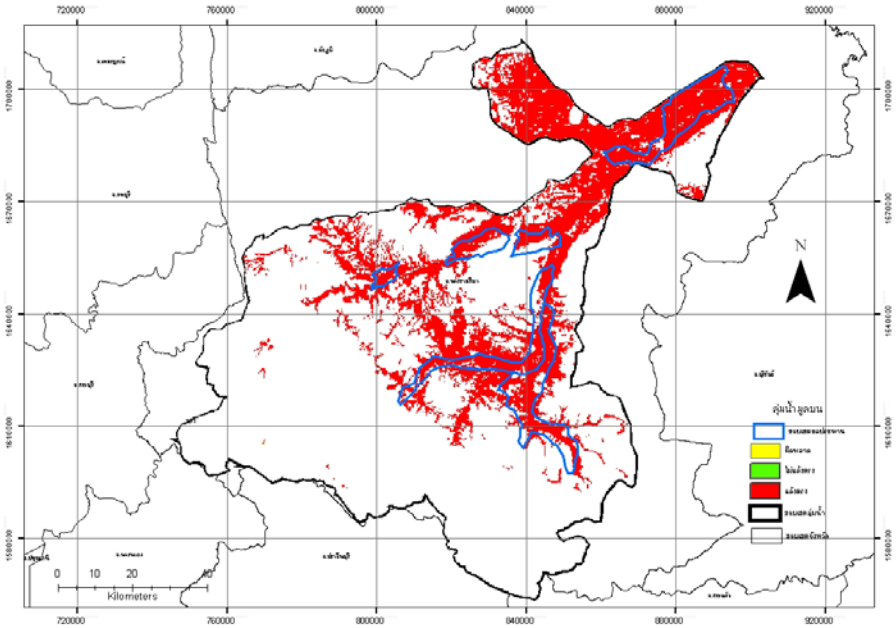
ภาพที่ จ.16 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยฝนเดือน พ.ค.-ต.ค. กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่จากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2548



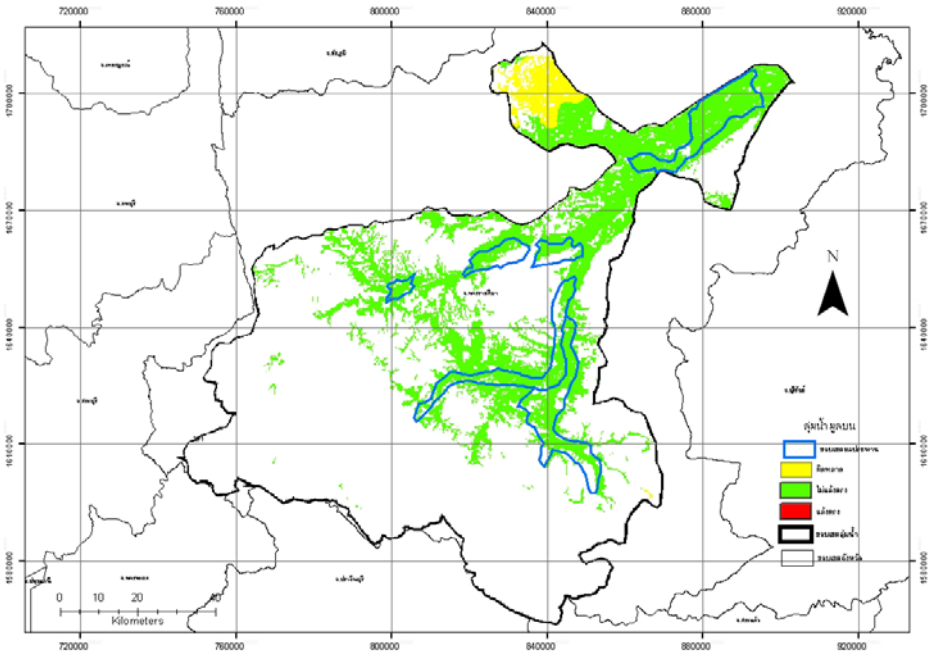
ภาพที่ จ.17 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยฝนเดือน ม.ค. - เม.ย. กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของข้าวจากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2544



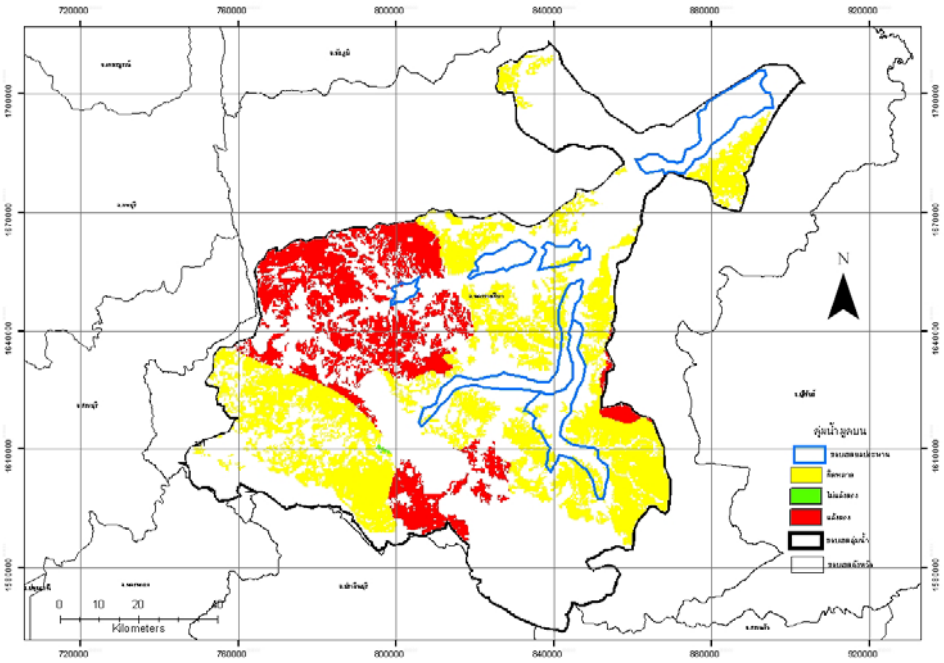
ภาพที่ จ.18 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยฝนเดือน ม.ค. - เม.ย. กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของข้าวจากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2546



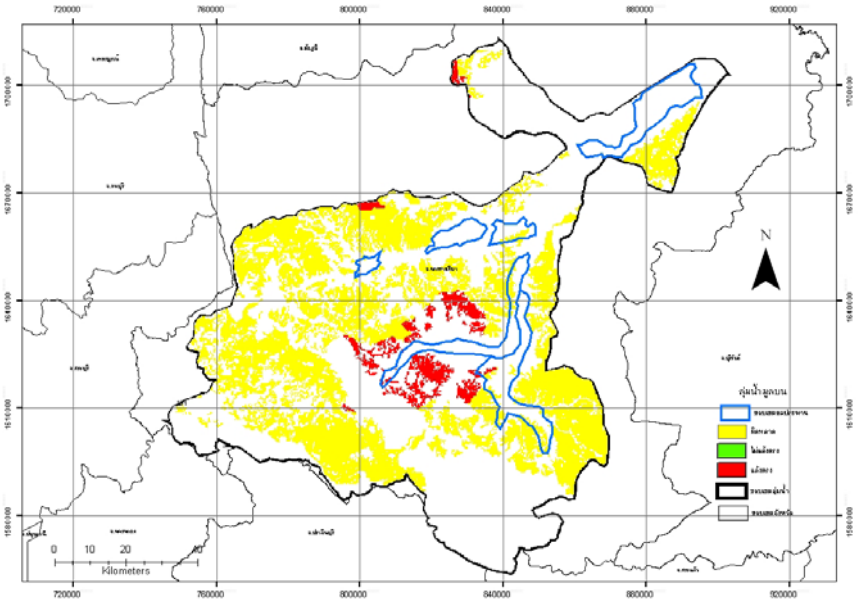
ภาพที่ จ.19 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยฝนเดือน ม.ค. - เม.ย. กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของข้าวจากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2547



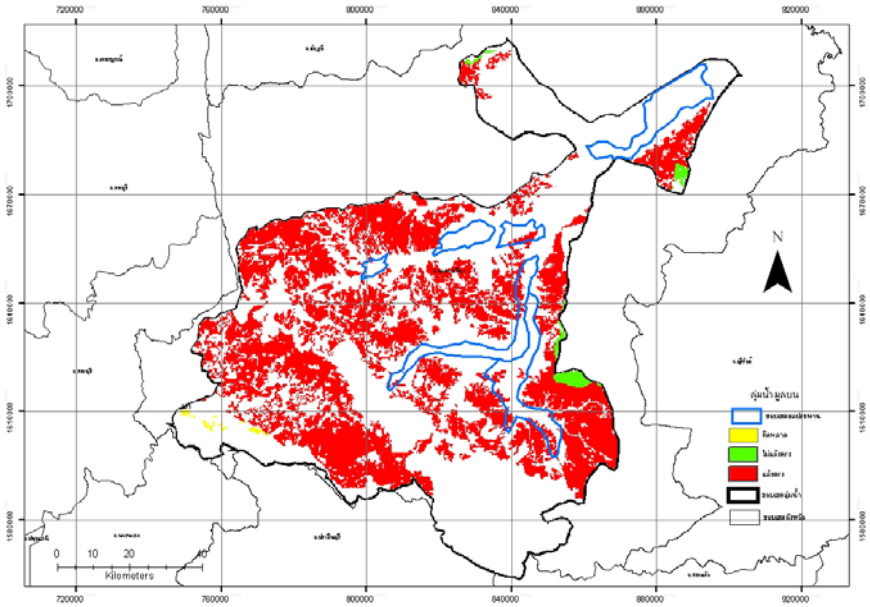
ภาพที่ จ.20 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยฝนเดือน ม.ค. - เม.ย. กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของข้าวจากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2548



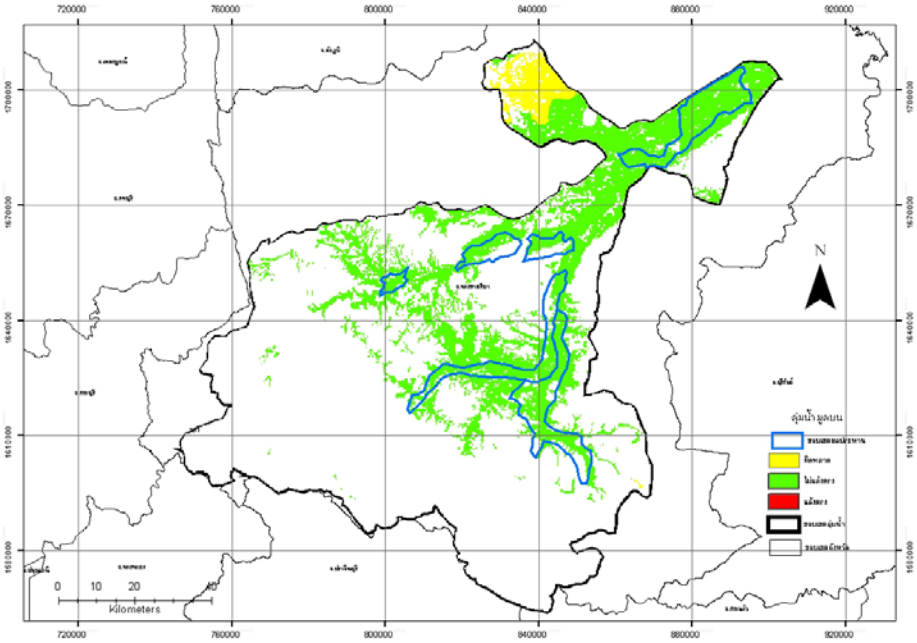
ภาพที่ จ.21 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยฝนเดือน ม.ค. - เม.ย. กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่จากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2544



ภาพที่ จ.22 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยฝนเดือน ม.ค. - เม.ย. กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่จากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2546



ภาพที่ จ.23 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยฝนเดือน ม.ค. - เม.ย. กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่จากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2547



ภาพที่ จ.24 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยฝนเดือน ม.ค. - เม.ย. กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่จากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2548

ผนวก ฉ

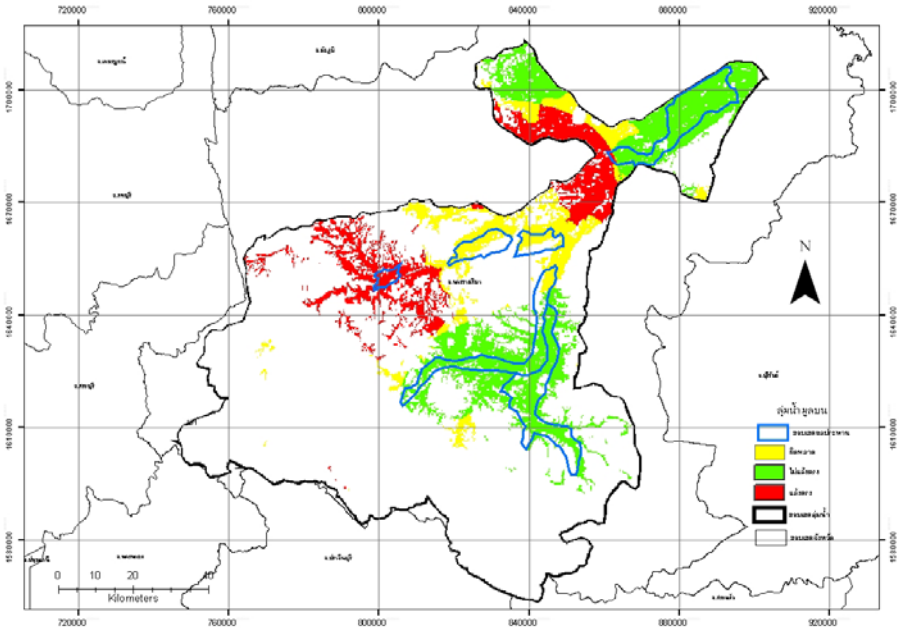
ความถูกต้องของของผลการคำนวณด้วยดัชนีชี้วัดภัยแล้งด้วยวิธี Generalized Monsoon Index เปรียบเทียบกับรายงานภัยแล้ง

<u>คำชี้แจง</u>

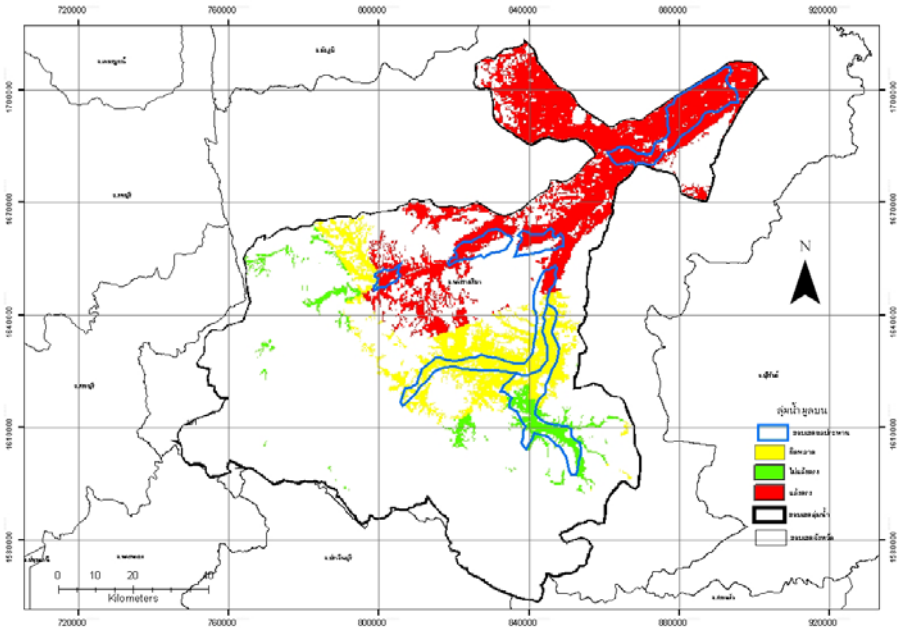
แล้งตรง หมายถึง ผลการวิเคราะห์ เป็นแล้ง และรายงานภัยแล้ง เป็นแล้ง

ไม่แล้งตรง หมายถึง ผลการวิเคราะห์ เป็นไม่แล้ง และรายงานภัยแล้ง เป็นไม่แล้ง

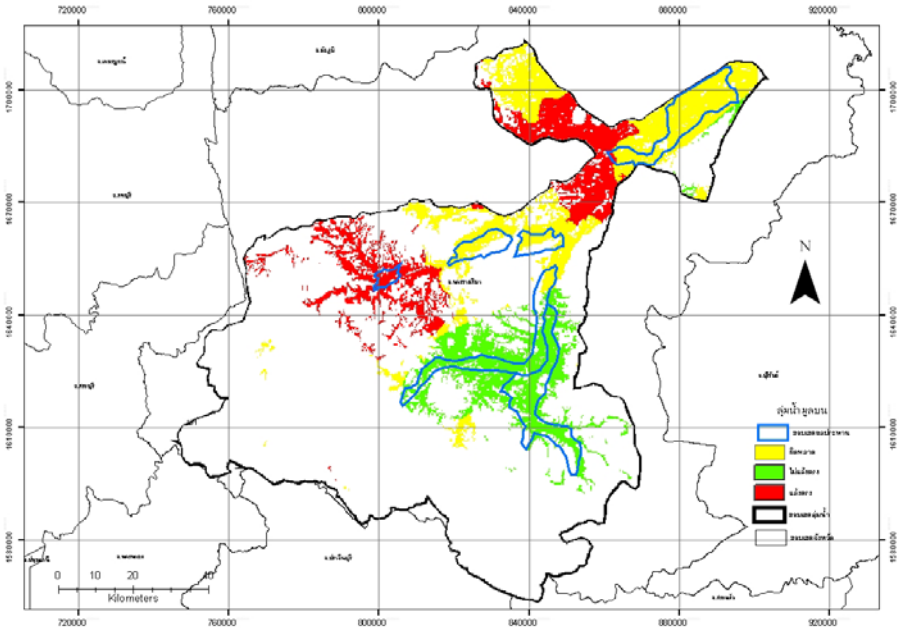
ผิดพลาด หมายถึง ผลการวิเคราะห์กับรายงานภัยแล้งไม่ตรงกัน



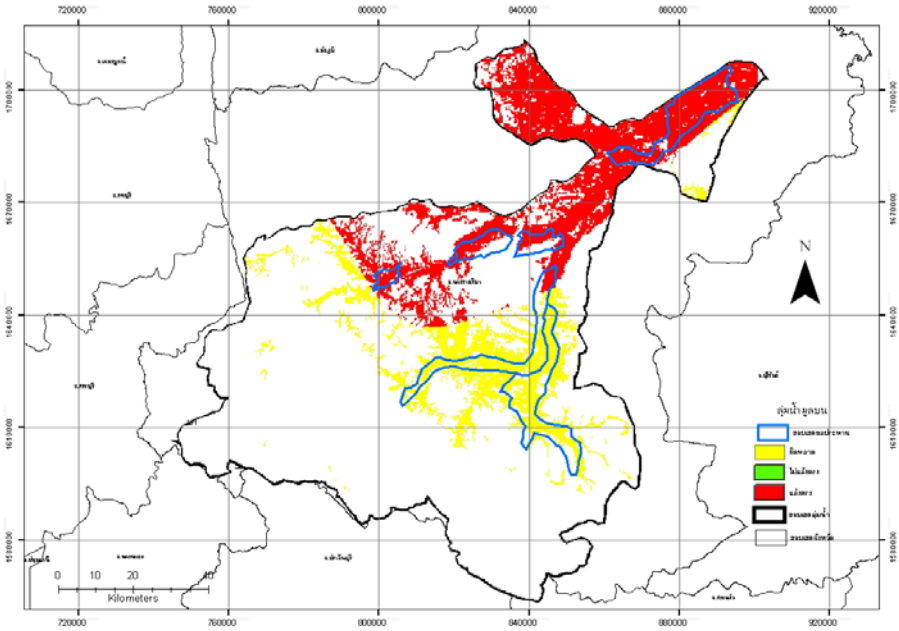
ภาพที่ ฉ.1 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยฝนเดือน มิ.ย.- ก.ย. กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของข้าวจากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2544



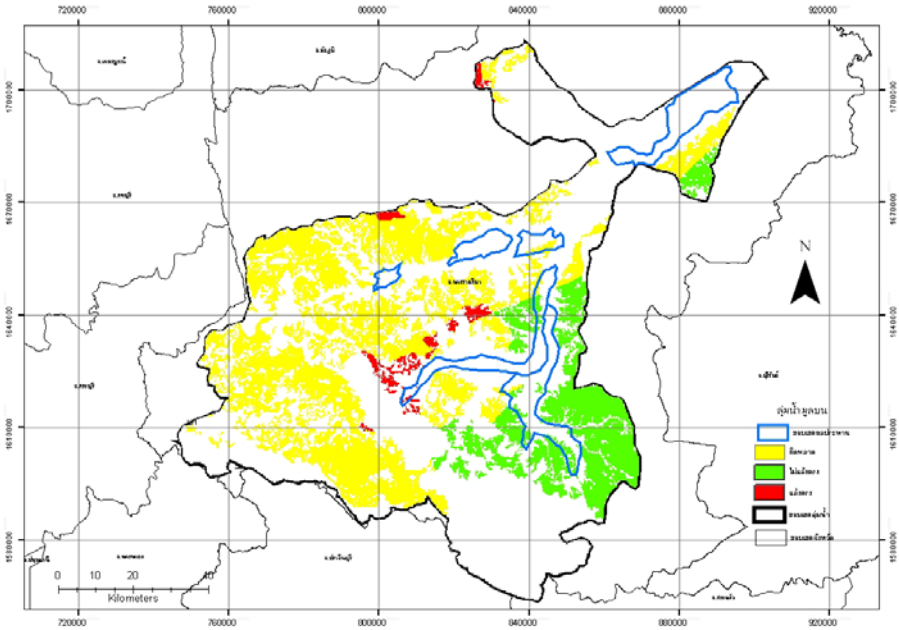
ภาพที่ ฉ.2 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยฝนเดือน มิ.ย.- ก.ย. กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของข้าวจากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2546



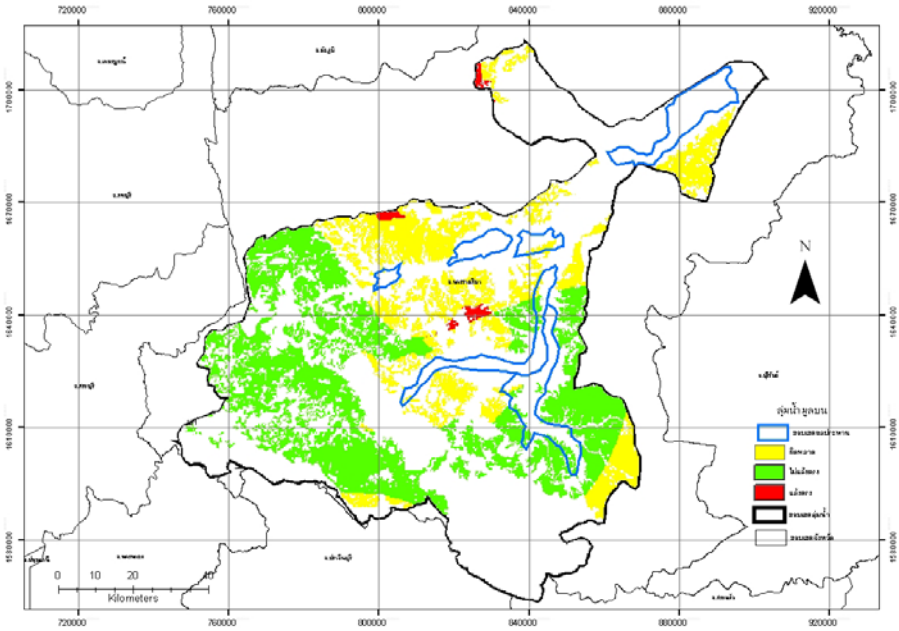
ภาพที่ ฉ.3 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยฝนเดือน มิ.ย.- ก.ย. กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของข้าวจากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2547



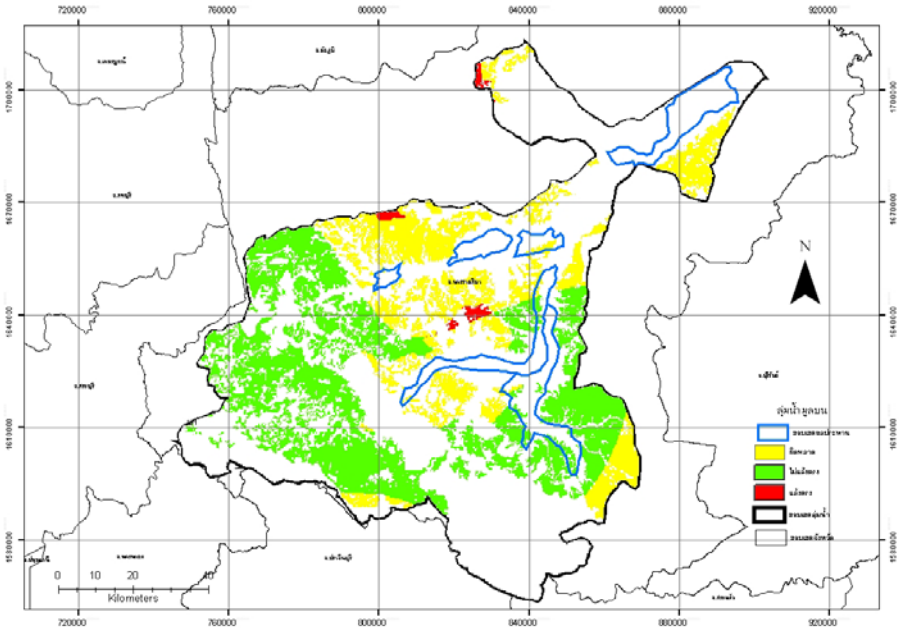
ภาพที่ ฉ.4 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยฝนเดือน มิ.ย.- ก.ย. กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของข้าวจากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2548



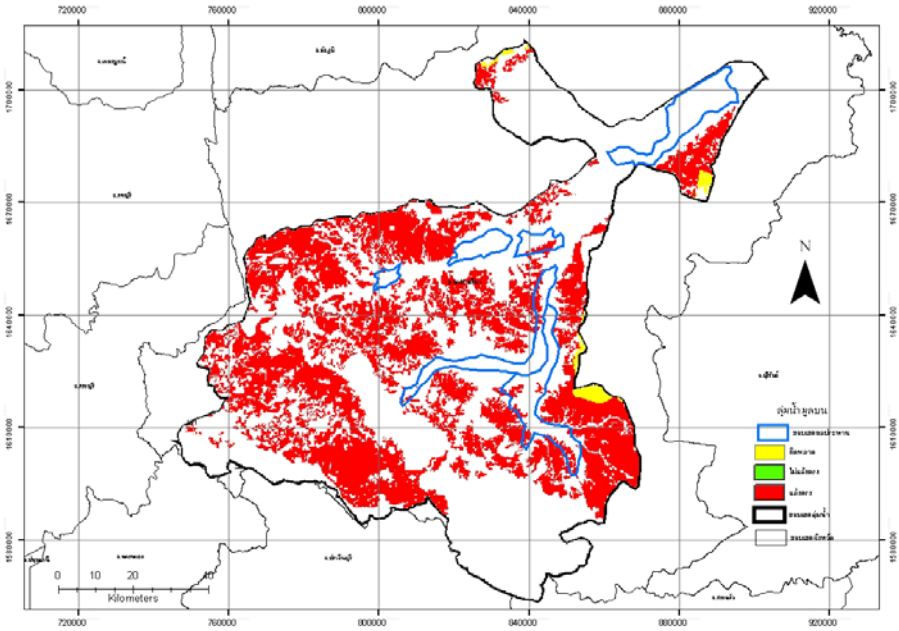
ภาพที่ ฉ.5 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยฝนเดือน มิ.ย.- ก.ย. กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่จากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2544



ภาพที่ ฉ.6 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยฝนเดือน มิ.ย.- ก.ย. กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่จากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2546



ภาพที่ ฉ.7 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยฝนเดือน มิ.ย.- ก.ย. กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่จากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2547



ภาพที่ ฉ.8 ความสอดคล้องเชิงพื้นที่ระหว่าง ปัจจัยฝนเดือน มิ.ย.- ก.ย. กับข้อมูลพื้นที่ความเสียหายของพืชไร่จากภัยแล้งที่เกิดขึ้นจริงปี พ.ศ.2548

ประวัติการศึกษา

ชื่อ	นายวีรวัฒน์ พิลากุล
วันเดือนปีเกิด	16 กุมภาพันธ์ 2524
วุฒิการศึกษา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสบการณ์ทำงาน	ตำแหน่งวิศวกรชลประทาน โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเขื่อนป่าสักชลสิทธ์ กรมชลประทาน (พ.ศ.2549-2550) ตำแหน่งวิศวกรโยธา สำนักผังเมือง กรุงเทพมหานคร (พ.ศ.2551-ปัจจุบัน)