การประเมินพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดอุทัยธานี

Assessment of Drought Risk Area in Uthaithani

ธีระพงศ์ ทองคำ [*] *วิชัย พันธนะหิรัญ* [**] *และชาลี นาวานุเคราะห์* [***]

Sawet Plakayrungrassamee, Wichai Pantanahiran, and Charlie Navanugraha

บทคัดย่อ

การประเมินพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดอุทัยธานี มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินศักยภาพของพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดอุทัยธานี เพื่อจัดลำดับความเสี่ยง โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ร่วมกับข้อมูลจากดาวเทียม และประเมินผลกระทบที่เกิดจากภัยแล้ง เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนแก้ไขปัญหาภัยแล้งของจังหวัดอุทัยธานีในอนาคต โดยนำปัจจัยด้านพื้นที่ ซึ่งมีอิทธิพลต่อการเกิดภัยแล้ง ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน จำนวนวันที่ฝนตก ระยะห่างจากแหล่งน้ำ แหล่งน้ำใต้ดิน ความลาดชันของพื้นที่ ศักยภาพความชื้นของดิน และการใช้ประโยชน์ที่ดิน วิเคราะห์โดยใช้วิธีการซ้อนทับข้อมูล (Overlay Analysis) โดยให้กำหนดคะแนนและการถ่วงน้ำหนัก (Weight) เพื่อกำหนดระดับของพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง และนำข้อมูลที่ได้มาซ้อนทับกับค่าดัชนีพืชพรรณ (NDVI) ที่ได้จากข้อมูลดาวเทียม

ผลการวิจัยพบค่าระดับการเสี่ยงภัยมี 4 ระดับ คือ (1) พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งสูง มีพื้นที่ 1,789.19 ตารางกิโลเมตร (26.80%) (2) พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งปานกลาง มีพื้นที่ 2,253.50 ตารางกิโลเมตร (33.75%) (3) พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งต่ำ มีพื้นที่ 1,546.52 ตารางกิโลเมตร (23.16%) และ (4) พื้นที่ไม่เสี่ยงภัยแล้ง มีพื้นที่ 1,087.60 ตารางกิโลเมตร (16.29 %)

เมื่อเปรียบเทียบระดับของพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งและค่าดัชนีพืชพรรณ (NDVI) พบว่า (1) พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งสูง ที่มีค่าดัชนีพืชพรรณเสี่ยงภัยแล้งสูง มีพื้นที่ 926.26 ตารางกิโลเมตร (13.87%) (2) พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งสูง ที่มีค่าดัชนีพืชพรรณเสี่ยงภัยแล้งต่ำ มีพื้นที่ 823.28 ตารางกิโลเมตร (12.33%) (3) พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งสูงที่มีค่าดัชนีพืชพรรณ เป็นพื้นที่ไม่เสี่ยงภัย มีพื้นที่ 39.65 ตารางกิโลเมตร (0.59%) (4) พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งปานกลาง ที่มีค่าดัชนีพืชพรรณเสี่ยงภัยแล้งสูง มีพื้นที่ 875.49 ตารางกิโลเมตร (13.11%) (5) พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งปานกลางที่มีค่าดัชนีพืชพรรณเสี่ยงภัยแล้งต่ำ มีพื้นที่ 1333.96 ตารางกิโลเมตร (19.98%) Z6) พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งปานกลางที่มีค่าดัชนีพืชพรรณไม่เสี่ยงภัยแล้ง มีพื้นที่ 44.07 ตารางกิโลเมตร (0.66%) (7) พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งต่ำที่มีค่าดัชนีพืชพรรณเสี่ยงภัยแล้งสูง มีพื้นที่ 257.51 ตารางกิโลเมตร (3.86%) (8) พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งต่ำที่มีค่าดัชนีพืชพรรณเสี่ยงภัยแล้งต่ำ มีพื้นที่ 1271.24 ตารางกิโลเมตร (19.04%) (9) พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งต่ำที่มีค่าดัชนีพืชพรรณไม่เสี่ยงภัยแล้ง มีพื้นที่ 17.78 ตารางกิโลเมตร (0.27%) (10) พื้นที่ไม่เสี่ยงภัยแล้งที่มีค่าดัชนีพืชพรรณเสี่ยงภัยแล้งสูง มีพื้นที่ 43.19 ตารางกิโลเมตร (0.65%) (11) พื้นที่ไม่เสี่ยงภัยแล้งที่มีค่าดัชนีพืชพรรณเสี่ยงภัยแล้งต่ำ มีพื้นที่ 921.51 ตารางกิโลเมตร (13.80%) และ (12) พื้นที่ไม่เสี่ยงภัยแล้งที่มีค่าดัชนีพืชพรรณไม่

* นิสิตปริญญาโท สาขาภูมิศาสตร์ ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สุขุมวิท 23 เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

** รองศาสตราจารย์ ดร. ประจำภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สุขุมวิท 23 เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

*** รองศาสตราจารย์ ดร. และคณบดีคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ต.ขามเรียง อ. กันทรวิชัย จ.มหาสารคาม 44150

เสี่ยงภัยแล้ง มีพื้นที่ 122.91 ตารางกิโลเมตร (1.84%) จากผลการศึกษาในครั้งนี้ สามารถใช้เป็นข้อมูลในการที่จะเข้าช่วยเหลือพื้นที่ ซึ่งมีความเสี่ยงที่จะเกิดภัยแล้งในจังหวัดอุทัยธานี
คำสำคัญ: สารสนเทศภูมิศาสตร์ พื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง ดัชนีพืชพรรณ

Abstract

The objectives of this study were to delineate the drought risk area in Uthaithani province and to develop a database for the Uthaithani provincial plan to decrease the drought in the future.

The spatial factors included rainfall, rainy days, distances of water supply, the underground water, slope, soils and landuse. The overlay technique was used. The weight rating was used to classify the level of drought risk. Geographic Information System was used as an analysis tool. The results were compared with the NDVI value for correcting the drought. The results showed that four levels of drought were classified. The high risk level covered an area of approximately 1,789.19 km^2 (26.80%). The medium risk covered an area of approximately 2,253.50 km^2 (33.75%). The low risk level covered an area of approximately 1,546.52 km^2 (23.16%). The no risking level covered an area of approximately 1,087.60 km^2 (16.29%). However, the comparison between the level of drought and the NDVI data showed 12 levels of combination. The results of this study can be used as the baseline to solve the drought problem in Uthaithani province.
Keyword: Geographic Information System, Drought Risking, NDVI

บทนำ

ภัยแล้งเป็นปัญหาหลักที่สำคัญอย่างหนึ่งของประเทศ สำหรับสาเหตุที่เกิดภัยแล้งในประเทศไทยส่วนใหญ่เกิดจากฝนแล้งหรือฝนทิ้งช่วง ซึ่งฝนแล้งเป็นภาวะที่ฝนตกน้อยกว่าปกติ หรือฝนไม่ตกตามฤดูกาล และการกระจายตัวของฝนไม่ทั่วถึง พื้นที่ซึ่งไม่มีแหล่งกักเก็บน้ำอย่างเพียงพอ ความสามารถในการอุ้มน้ำของดินต่ำ ตลอดจนมีการเปลี่ยนแปลงการใช้งานของพื้นที่ทั้งในด้านการเกษตรกรรม อุตสาหกรรม และการขยายตัวของชุมชน ทำให้มีการใช้น้ำเพิ่มมากขึ้น ปัญหาภัยแล้งจึงเป็นปัญหาที่รัฐบาลทุกยุคทุกสมัยให้ความสำคัญเป็นอย่างมาก

ปัญหาภัยแล้งในจังหวัดอุทัยธานีบางส่วนเกิดจากสภาพภูมิประเทศ เป็นป่าและภูเขา ลาดเทจากทิศตะวันตกลงมาทิศตะวันออก ลักษณะของดิน เป็นดินทราย ไม่สามารถดูดซับน้ำไว้ได้ ส่วนพื้นที่ด้านทิศตะวันออก เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายในดินชั้นบน และดินร่วนเหนียวปนทรายในชั้นล่าง ความสามารถในการซึมผ่านและการไหลของน้ำท่าในดินช้า ส่วนการพัฒนาพื้นที่ก่อสร้างแหล่งเก็บ กักน้ำเพิ่มเติม ค่อนข้างจะดำเนินการได้จำกัด เนื่องจากบริเวณที่มีศักยภาพส่วนใหญ่อยู่ในเขตป่าสงวนแห่งชาติ และเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง ซึ่งเป็นมรดกทางธรรมชาติของโลก ดังนั้น พื้นที่เพาะปลูกของจังหวัดอุทัยธานี จึงอยู่ในเขตพื้นที่ชลประทานเพียง ร้อยละ 10 ที่เหลือเป็นพื้นที่เกษตรน้ำฝน ซึ่งต้องพึ่งปริมาณน้ำฝนและแหล่งน้ำธรรมชาติ ในฤดูแล้งลักษณะของดินด้าน ทิศตะวันตก แม้จะมีน้ำป่าไหลผ่านเขตที่ดิน แต่ไม่สามารถดูดซับน้ำไว้ได้ ประกอบกับสภาพแหล่งน้ำที่เก็บกักน้ำเก็บไว้ได้ ไม่เพียงพอที่จะใช้ในการเกษตรอุปโภคและบริโภคจึงเกิดปัญหาภัยแล้งต่อเนื่องทุกปี

การแก้ปัญหาภัยแล้งได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น ข้อมูลเชิงพื้นที่ของการใช้ที่ดินและการจัดลำดับของความรุนแรงของภัยแล้ง ที่ได้จากการวิเคราะห์เชิงซ้อนหรือการใช้วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีที่เหมาะสม สามารถที่จะกำหนด

ขอบเขตพื้นที่เสี่ยงต่อภัยแล้งได้ ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ สามารถที่จะจำแนกและจัดลำดับของความรุนแรงในพื้นที่ โดยจะมีข้อมูลที่เป็นแหล่ง ในการวิเคราะห์หลายอย่างด้วยกัน เช่น ภาพถ่ายดาวเทียม แผนที่ภูมิประเทศ ข้อมูลธรณีวิทยา เป็นต้น ข้อมูลต่างๆ เหล่านี้ สามารถที่จัดทำเป็นชั้นของข้อมูล ที่จะเอื้อประโยชน์โดยตรงและใช้เป็นฐานในการวิเคราะห์เชิงพื้นที่เพื่อประเมินพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดอุทัยธานี ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการกำหนดมาตรการวางแผนงานช่วยเหลือได้อย่างมีประสิทธิภาพตามลำดับความสำคัญต่อไป

วัตถุประสงค์

การศึกษานี้เพื่อประเมินศักยภาพของพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดอุทัยธานีโดยการจัดลำดับความเสี่ยงโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ร่วมกับข้อมูลจากดาวเทียม

วิธีการดำเนินงานวิจัย

การศึกษาเพื่อประเมินพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดอุทัยธานี ได้ศึกษาโดยวิธีการซ้อนทับข้อมูล (Overlay) นำปัจจัยทางกายภาพที่คาดว่ามีผลต่อการเกิดภัยแล้งทั้งหมด 8 ปัจจัย ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน จำนวนวันที่ฝนตก ระยะห่างจากแหล่งน้ำ ปริมาณน้ำใต้ดิน ศักยภาพความชื้นของดิน ความลาดชันของพื้นที่ การใช้ประโยชน์ที่ดิน และค่าดัชนีพืชพรรณ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. **การกำหนดปัจจัย**

เนื่องจากสภาพพื้นที่ซึ่งแตกต่างกัน จึงจำเป็นต้องประยุกต์แนวคิด จากตัวแปรจากสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อมผู้วิจัยได้ทำการพิจารณาในตัวแปรแต่ละด้านร่วมกับเอกสารที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1.1 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีได้ทำการประมาณค่าช่วง เพื่อสร้างชั้นข้อมูลในลักษณะต่อเนื่อง ซึ่งวิธีการในการศึกษานี้ ใช้วิธีการประมาณค่าช่วงแบบ Kringing และนำข้อมูลที่ได้มาจัดลำดับชั้นข้อมูลตามสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม

1.2 จำนวนวันฝนตกเฉลี่ยรายปีได้ทำการประมาณค่าช่วง โดยใช้วิธีประมาณค่าช่วงแบบเดียวกัน และนำข้อมูลที่ได้มาจัดลำดับชั้นข้อมูลตามสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม

1.3 ระยะห่างจากแหล่งน้ำ ได้นำข้อมูลแหล่งน้ำผิวดินจากแผนที่ภูมิประเทศที่มีน้ำใช้ทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้ง โดยนำข้อมูลที่ได้มาใช้วิธี Buffer โดยโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ และนำข้อมูลที่ได้มาจัดลำดับชั้นข้อมูลตามศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ และคณะการจัดการสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

1.4 แหล่งน้ำใต้ดิน จากข้อมูลแผนที่ธรณีวิทยาของชั้นหินให้น้ำใต้ดิน ของกรมทรัพยากรธรณี ได้นำข้อมูลของชั้นหินให้น้ำใต้ดินและความลึกของชั้นหินให้น้ำใต้ดินมาทำการจัดลำดับชั้นข้อมูลตามสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม

1.5 ความลาดชันของพื้นที่ ได้นำเส้นชั้นความสูงกับจุดระดับความสูงจากแผนที่ภูมิประเทศ มาทำการหาความลาดชันของพื้นที่ โดยโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ และนำข้อมูลที่ได้มาจัดลำดับชั้นข้อมูลตามสำนักนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม

1.6 ศักยภาพความชื้นของดิน ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ปัจจัยทางด้านดินใน 2 ส่วน คือ ความสามารถในการอุ้มน้ำของดินกับความลึกของดิน โดยนำข้อมูลความสามารถในการอุ้มน้ำของดิน ตาราง 1 กับความลึกของดิน ตาราง 2 จากแผนที่ชุดดินของกรมพัฒนาที่ดิน มาจัดทำเป็นแผนที่ศักยภาพความชื้นของดิน โดยใช้วิธี Available soil moisture potential และนำข้อมูลที่ได้มาจัดลำดับชั้นข้อมูลได้ ดังตาราง 3

ตาราง 1 ค่าคะแนนความสามารถในการอุ้มน้ำของดิน

การอุ้มน้ำของดิน	ค่าคะแนน
อุ้มน้ำน้อย	3
อุ้มน้ำปานกลาง	2
อุ้มน้ำมาก	1

ตาราง 2 ค่าคะแนนความลึกของดิน

ความลึกของดิน	ค่าคะแนน
< 50 เซนติเมตร	3
51 – 150 เซนติเมตร	2
> 150 เซนติเมตร	1

ตาราง 3 ค่าคะแนนศักยภาพความชื้นของดินจากความสามารถในการอุ้มน้ำของดินและความลึกของดิน

ระดับการอุ้มน้ำของดิน	ระดับความลึกของดิน	ค่าคะแนนศักยภาพความชื้นของดิน
อุ้มน้ำน้อย	< 50 เซนติเมตร	3
อุ้มน้ำน้อย	51 – 150 เซนติเมตร	3
อุ้มน้ำน้อย	> 150 เซนติเมตร	2
อุ้มน้ำปานกลาง	< 50 เซนติเมตร	3
อุ้มน้ำปานกลาง	51 – 150 เซนติเมตร	2
อุ้มน้ำปานกลาง	> 150 เซนติเมตร	2
อุ้มน้ำมาก	< 50 เซนติเมตร	3
อุ้มน้ำมาก	51 – 150 เซนติเมตร	2
อุ้มน้ำมาก	> 150 เซนติเมตร	1

1.7 การใช้ประโยชน์ที่ดิน ได้นำข้อมูลแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินของกรมพัฒนาที่ดินที่จัดทำขึ้นในปี พ.ศ. 2545 มาจัดกลุ่มประเภทให้ได้ลำดับชั้นข้อมูล ตามสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม

2. การให้ค่าถ่วงน้ำหนักและค่าคะแนนของแต่ละปัจจัย

หลักการวิเคราะห์ความเสี่ยงจากภาวะภัยแล้งได้กำหนดค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัย และค่าคะแนนแต่ละปัจจัยหรือชั้นข้อมูลตามลักษณะประจำ (Attribute) ของข้อมูลนั้นๆ โดยให้ค่าถ่วงน้ำหนักตามระดับความสำคัญของปัจจัยในการศึกษาครั้งนี้ได้กำหนดค่าถ่วงน้ำหนักมีค่าระหว่าง 1 - 7 โดยที่ค่า 1 เป็นค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยที่มีความสำคัญและเกี่ยวข้องต่อการเกิดภัยแล้งน้อยที่สุดและค่า 7 เป็นค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยที่มีความสำคัญและเกี่ยวข้องต่อการเกิดภัยแล้งมากที่สุด

ค่าคะแนนของความสำคัญของประเภทข้อมูล ได้กำหนดใค่าคะแนนตั้งแต่ 1 - 4 โดยค่าคะแนนเท่ากับ 4 หมายถึง มีความเสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้งมากที่สุด ส่วนค่าคะแนน 1 หมายถึง ไม่มีความเสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้ง

3. การซ้อนทับข้อมูลแบบถ่วงน้ำหนัก

การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดอุทัยธานี จะได้จากการซ้อนทับข้อมูลจากสมการ

$$Wt = (M_1W_1) + (M_2W_2) + (M_3W_3) + \ldots + (M_nW_n)$$

โดย Wt = ระดับความเสี่ยงที่จะเกิดภัยแล้ง
โดยเป็นค่าคะแนนรวมของแต่ละปัจจัย

$M_1, M_2, M_3, \ldots M_n$ = ค่าคะแนนของปัจจัยที่ 1, 2, 3 … ถึง n

$W_1, W_2, W_3, \ldots W_n$ = ค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยที่ 1, 2, 3 … ถึง n

จากการคำนวณโดยใช้สมการดังกล่าวจะได้ค่าคะแนนรวมออกมา ค่าคะแนนรวมที่ได้จะถูกนำมาจัดกลุ่มโอกาสที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้ง โดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) ของค่าคะแนนเป็นหลักแล้วจึงนำค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูล (Standard deviation) มากำหนดพิสัย (Range) ของคะแนนในแต่ละช่วงโอกาส ดังตาราง 4 การพิจารณาความกว้างของช่วงแต่ละระดับตามหลักการดังนี้

พื้นที่ไม่เสี่ยงภัยแล้ง	มีค่า	<(X-SD)
พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งต่ำ	มีค่า	X-SD ถึง X
พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งปานกลาง	มีค่า	X ถึง X+SD
พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งสูง	มีค่า	>(X+SD)

ตาราง 4 ค่าคะแนนระดับพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง

ระดับพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง	ค่าคะแนนที่ได้
1. ไม่เสี่ยงภัยแล้ง	< 52
2. เสี่ยงภัยแล้งต่ำ	53 - 65
3. เสี่ยงภัยแล้งปานกลาง	66 - 79
4. เสี่ยงภัยแล้งสูง	> 80

4. การวิเคราะห์ดัชนีพืชพรรณ (NDVI)

การวิเคราะห์ดัชนีพืชพรรณ ได้จากการประมวลผลข้อมูลดาวเทียม Landsat 7 โดยในขั้นแรก จะเป็นการปรับแก้เชิงตำแหน่งให้ถูกต้องตามพิกัดภูมิศาสตร์ จากนั้นนำผลที่ได้มาประมวลผลดังนี้

การหาค่าดัชนีพืชพรรณ โดยใช้สูตร

$$NDVI = \frac{(NIR - RED)}{(NIR + RED)}$$

เมื่อ RED = ค่าการสะท้อนแสงในช่วงคลื่นสีแดง

NIR = ค่าการสะท้อนแสงในช่วงคลื่นอินฟาเรดใกล้

ผลของการประมวลผลจะได้ข้อมูลจุดภาพ (Raster) ที่มีค่าจุดภาพตั้งแต่ 0 – 1 โดยค่าที่ใกล้ 1 จะแสดงถึงบริเวณที่มีพืชพรรณหนาแน่นมากที่สุด จากนั้น ข้อมูล NDVI จะถูกแปลงรูปแบบจากข้อมูล Raster เป็นข้อมูลแบบ Vector ด้วยโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์

5. การซ้อนทับกับค่าดัชนีพืชพรรณ

จากผลการศึกษา ข้อมูลพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง ที่ได้จากการกำหนดปัจจัยและทำการซ้อนทับข้อมูล โดยให้ค่าความสำคัญของข้อมูลและค่าถ่วงน้ำหนัก ในขั้นตอนที่ 3 นั้น ได้นำมาซ้อนทับกับข้อมูลค่าดัชนีพืชพรรณที่ได้จากภาพถ่ายจากดาวเทียม โดยการแบ่งค่าดัชนีพืชพรรณออกเป็นระดับความเสี่ยงภัยแล้ง ดังตาราง 5

ตาราง 5 แสดงการกำหนดระดับเสี่ยงภัยแล้งของค่าดัชนีพืชพรรณ

ระดับเสี่ยงภัยแล้ง	ค่าดัชนีพืชพรรณ
ไม่เสี่ยงภัยแล้ง	< = 0
เสี่ยงภัยแล้งต่ำ	> 0.3
เสี่ยงภัยแล้งสูง	0 - 0.3

ที่มา : ดัดแปลงจาก Frans Persendt (2009).

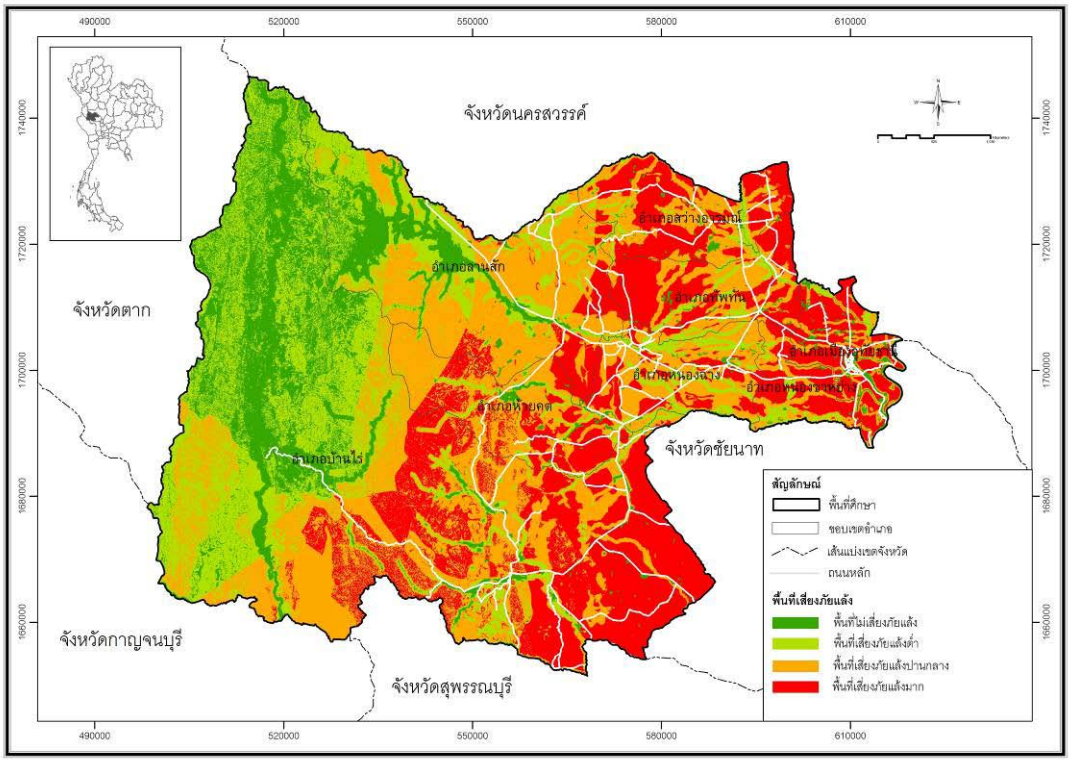
ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดอุทัยธานี

จากผลการศึกษาพบว่า จังหวัดอุทัยธานีมีพื้นที่ซึ่งมีโอกาสเกิดภัยแล้ง 5,589.22 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 83.71 ของพื้นที่จังหวัด (6,676.83 ตารางกิโลเมตร โดยคำนวณจากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์) ผลการวิเคราะห์สามารถแบ่งพื้นที่ซึ่งมีโอกาสเกิดภัยแล้งในจังหวัดอุทัยธานี ออกได้คือ พื้นที่ไม่มีโอกาสเสี่ยงภัยแล้ง มีพื้นที่ 1,087.60 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 16.29 ของพื้นที่จังหวัด พื้นที่ซึ่งมีโอกาสเกิดภัยแล้งต่ำ มีพื้นที่ 1,546.52 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 23.16 ของพื้นที่จังหวัด พื้นที่ซึ่งมีโอกาสเกิดภัยแล้งปานกลาง มีพื้นที่ 2,253.50 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 33.75 ของพื้นที่จังหวัด พื้นที่ซึ่งมีโอกาสเกิดภัยแล้งสูง มีพื้นที่ 1,789.19 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 26.80 ของพื้นที่จังหวัด ดังตาราง 6 และรูปภาพ 1

ตาราง 6 พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดอุทัยธานี

ระดับพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง	พื้นที่ (ตารางกิโลเมตร)	ร้อยละ
1. ไม่เสี่ยงภัยแล้ง	1,087.60	16.29
2. เสี่ยงภัยแล้งต่ำ	1,546.52	23.16
3. เสี่ยงภัยแล้งปานกลาง	2,253.51	33.75
4. เสี่ยงภัยแล้งสูง	1,789.19	26.80



รูปภาพ 1 พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดอุทัยธานี

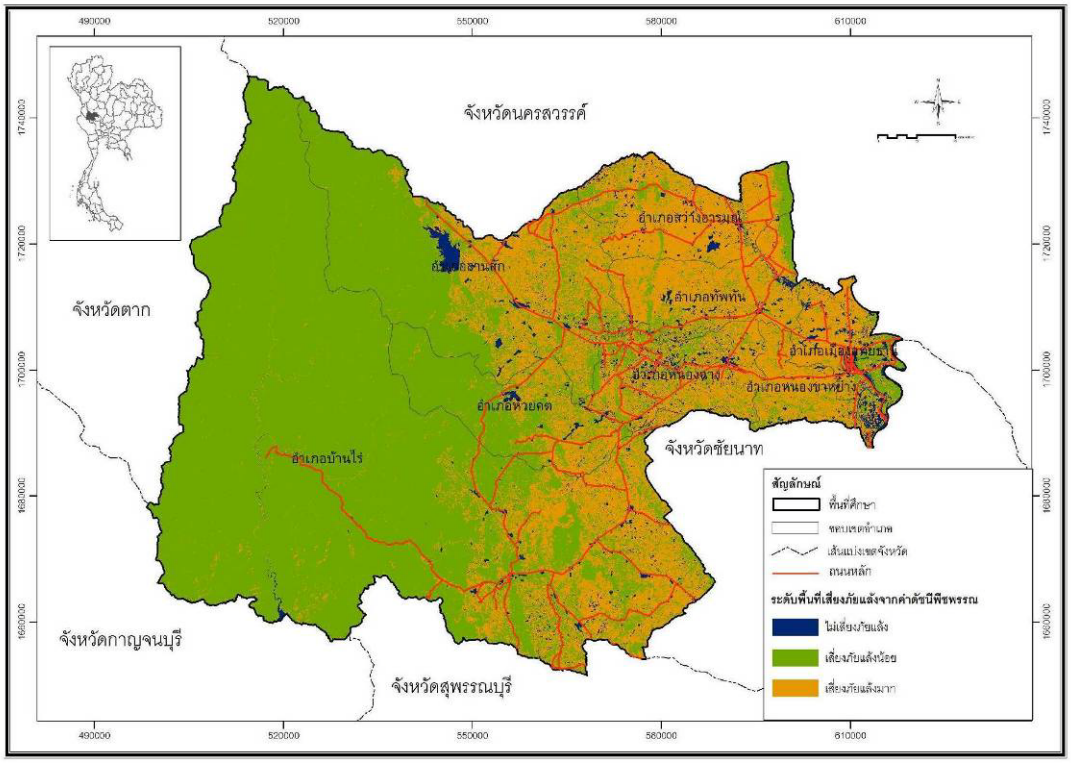
2. ผลการวิเคราะห์ดัชนีพืชพรรณ (NDVI)

การวิเคราะห์ดัชนีพืชพรรณจากข้อมูลดาวเทียม Landsat 7 บันทึกในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2547 ซึ่งใช้ช่วงคลื่นสีแดง (Band3) และช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ (Band4) มาทำสัดส่วนซึ่งกันและกัน จากผลการวิเคราะห์ แสงสีเขียวเข้มแสดงถึงบริเวณที่มีพืชปกคลุมมาก มีค่าประจำสูงสุดคือ 0.68306 ส่วนบริเวณที่มีพืชปกคลุมน้อยแสดงด้วยสีเขียวอ่อน มีค่าประจำต่ำสุดคือ 0.001327 จากข้อมูลค่าดัชนีพืชพรรณที่มีลักษณะเป็น Raster ได้นำมาจัดทำเป็นข้อมูล Vector และจำแนกค่าดัชนีพืชพรรณออกเป็นพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง ได้ผลการศึกษาดังตาราง 7 และรูปภาพ 2

ตาราง 7 พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งจากค่าดัชนีพืชพรรณ

ระดับพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง	ค่าดัชนีพืชพรรณ	พื้นที่ (ตารางกิโลเมตร)	ร้อยละ
1. ไม่เสี่ยงภัยแล้ง	< 0	224.40	3.36
2. เสี่ยงภัยแล้งต่ำ	> 0.3	4,349.98	65.15
3. เสี่ยงภัยแล้งมาก	0 – 0.3	2,102.44	31.49

จากผลการศึกษาพบว่า พื้นที่ ซึ่งมีระดับพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งมาก คือมีค่าดัชนีพืชพรรณอยู่ในช่วง 0 – 0.3 มีพื้นที่ 2,102.44 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 31.49 ของพื้นที่ทั้งหมด อยู่บริเวณทางด้านตะวันออกของพื้นที่จังหวัดอุทัยธานี ส่วนพื้นที่ซึ่งมีระดับของพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งน้อย คือมีค่าดัชนีพืชพรรณ มากกว่า 0.3 มีพื้นที่ 4,349.98 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 65.15 ของพื้นที่ทั้งหมด และพื้นที่ซึ่งมีระดับของพื้นที่ไม่เสี่ยงภัยแล้ง คือมีค่าดัชนีพืชพรรณน้อยกว่า 0 มีพื้นที่ 224.40 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 3.36 ของพื้นที่ทั้งหมด โดยพื้นที่ส่วนใหญ่จะเป็นแหล่งน้ำที่กระจายอยู่ในจังหวัด



รูปภาพ 2 พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งจากค่าดัชนีพืชพรรณ

3. การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งกับดัชนีพืชพรรณ (NDVI)

การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งกับดัชนีพืชพรรณ ได้นำระดับของพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งที่ได้จากผลการศึกษาทั้ง 7 ปัจจัยที่ได้จากการซ้อนทับ (Overlay) โดยให้ค่าคะแนนและค่าถ่วงน้ำหนัก มาซ้อนทับกับค่าดัชนีพืชพรรณที่ได้จากภาพถ่ายดาวเทียม ได้ผลการศึกษาดังตาราง 8 และรูปภาพ 3

ตาราง 8 พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งและค่าดัชนีพืชพรรณ

ระดับพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง	ค่าดัชนีพืชพรรณ					
	< 0		> 0.3		0 < 0.3	
	ตร.กม.	ร้อยละ	ตร.กม.	ร้อยละ	ตร.กม.	ร้อยละ
1. ไม่เสี่ยงภัยแล้ง	122.91	1.84	921.51	13.80	43.19	0.65
2. เสี่ยงภัยแล้งต่ำ	17.78	0.27	1,271.24	19.24	257.51	3.86
3. เสี่ยงภัยแล้งปานกลาง	44.07	0.66	1,333.96	19.98	875.49	13.11
4. เสี่ยงภัยแล้งสูง	39.65	0.59	823.28	12.33	926.26	13.87

3.1 พื้นที่ซึ่งมีระดับความเสี่ยงภัยแล้งสูง และมีค่าดัชนีพืชพรรณอยู่ในช่วงพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งสูง พื้นที่บริเวณนี้ ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม ทำนา และปลูกพืชไร่ เช่น อ้อย และมันสำปะหลัง โดยมีพื้นที่ 926.26 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 13.87 ของพื้นที่ทั้งหมด โดยเป็นพื้นที่ซึ่งประสบปัญหาภัยแล้งมากที่สุด

3.2 พื้นที่ซึ่งมีระดับความเสี่ยงภัยแล้งสูง แต่มีค่าดัชนีพืชพรรณอยู่ในช่วงเสี่ยงภัยแล้งต่ำ พื้นที่ในบริเวณนี้ส่วนใหญ่ อยู่ในเขตที่เป็นพื้นที่ป่าไม้ และมีพื้นที่บางส่วนเป็นพื้นที่เกษตรกรรม ทำไร่ข้าวโพด มีพื้นที่รวมกันทั้งหมด 823.28 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 12.33 ของพื้นที่ทั้งหมด จึงมีพื้นที่บางส่วนที่ประสบปัญหาภัยแล้ง

3.3 พื้นที่ซึ่งมีระดับความเสี่ยงภัยแล้งสูง แต่มีค่าดัชนีพืชพรรณที่บ่งบอกว่าเป็นพื้นที่ไม่เสี่ยงภัยแล้ง โดยถึงแม้จะเป็นพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งสูงก็สามารถที่จะทำการเพาะปลูกได้ดี โดยมีแหล่งกักเก็บน้ำขนาดเล็ก กระจายอยู่ในบริเวณ มีพื้นที่ 39.65 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 0.59 ของพื้นที่ทั้งหมด การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม ทำนา ไร่มันสำปะหลัง และไร่อ้อย

3.4 พื้นที่ซึ่งมีระดับความเสี่ยงภัยแล้งปานกลาง แต่มีค่าดัชนีพืชพรรณเป็นพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งสูง พื้นที่บริเวณนี้ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม ทำไร่ข้าวโพด และไร่มันสำปะหลัง มีพื้นที่ทั้งหมด 875.49 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 13.11 ของพื้นที่ทั้งหมด

3.5 พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งปานกลาง แต่มีค่าดัชนีพืชพรรณเป็นพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งต่ำ มีพื้นที่ 1,333.96 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 19.98 ของพื้นที่ทั้งหมด โดยพื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในเขตที่เป็นพื้นที่ป่าไม้ และยังมีพื้นที่บางส่วนทำไร่ข้าวโพด และยูคาลิปตัส

3.6 พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งปานกลาง แต่มีค่าดัชนีพืชพรรณเป็นพื้นที่ไม่เสี่ยงภัยแล้ง พื้นที่บริเวณนี้ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม ทำนาหว่าน และไร่ข้าวโพด ที่มีแหล่งน้ำที่สามารถนำมาใช้ในการเพาะปลูกได้ มีพื้นที่ 44.07 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 0.66 ของพื้นที่ทั้งหมด

3.7 พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งต่ำ แต่มีค่าดัชนีพืชพรรณเป็นพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งสูง พื้นที่บริเวณนี้มีการทำเกษตรกรรม ทำไร่ข้าวโพด และไร่อ้อย มีพื้นที่ 257.51 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 3.86 ของพื้นที่ทั้งหมด

3.8 พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งต่ำ และมีค่าดัชนีพืชพรรณเป็นพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งต่ำ พื้นที่ในบริเวณนี้ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่อยู่ในเขตป่าไม้ โดยมีพื้นที่เกษตรกรรมทำไร่ข้าวโพดอยู่ไม่มาก มีพื้นที่ 1,271.24 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 19.04 ของพื้นที่ทั้งหมด

3.9 พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งต่ำ แต่มีค่าดัชนีพืชพรรณเป็นพื้นที่ไม่เสี่ยงภัยแล้ง พื้นที่ในบริเวณนี้ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรมที่มีแหล่งน้ำใช้ในการ ทำนา และไร่ข้าวโพด มีพื้นที่ 17.78 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 0.27 ของพื้นที่ทั้งหมด

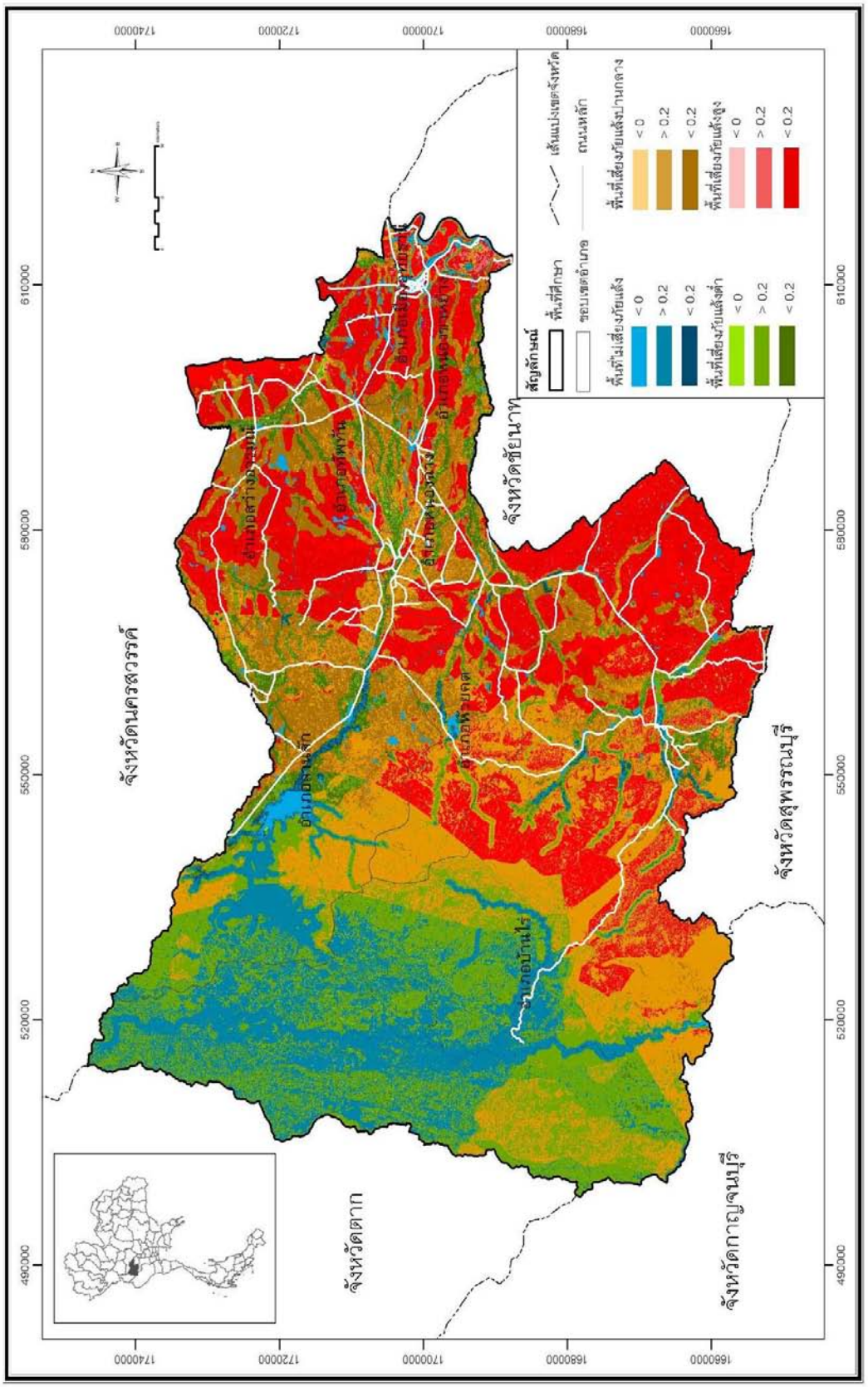
3.10 พื้นที่ไม่เสี่ยงภัยแล้ง แต่มีค่าดัชนีพืชพรรณเป็นพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งสูง พื้นที่บริเวณนี้ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรมทำไร่ ข้าวโพด โดยมีพื้นที่ในเขตป่าไม้บางส่วน มีพื้นที่รวมกันทั้งหมด 43.19 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 0.65 ของพื้นที่ทั้งหมด

3.11 พื้นที่ไม่เสี่ยงภัยแล้ง แต่มีค่าดัชนีพืชพรรณเป็นพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งต่ำ มีพื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในเขตป่าไม้ โดยเป็นป่าที่มีความอุดมสมบูรณ์มาก มีพื้นที่ 921.51 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 13.80 ของพื้นที่ทั้งหมด

3.12 พื้นที่ไม่เสี่ยงภัยแล้ง และมีค่าดัชนีพืชพรรณเป็นพื้นที่ไม่เสี่ยงภัยแล้ง มีพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นแหล่งกักเก็บน้ำ และเขตชุมชน มีพื้นที่ทั้งหมด 122.91 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 1.84 ของพื้นที่ทั้งหมด

สรุปได้ว่า การใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์โดยนำปัจจัยทางด้านพื้นที่ มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการซ้อนทับข้อมูล (Overlay Analysis) โดยให้ค่าคะแนนและการถ่วงน้ำหนัก (Weighting Rating) เพื่อกำหนดระดับของพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง และนำข้อมูลที่ได้มาซ้อนทับกับค่าดัชนีพืชพรรณ (NDVI) ที่ได้จากข้อมูลดาวเทียมนั้น สามารถที่จะจำแนกในรายละเอียดได้มากกว่าการใช้ข้อมูลเพียงอย่างเดียว ซึ่งผลการวิเคราะห์ สามารถที่จะใช้เป็นข้อมูลพื้นฐาน

ในการวางแผนแก้ไขปัญหาภัยแล้ง รวมทั้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาก่อนที่จะเกิดภัยแล้งได้ต่อไป



รูปภาพที่ 3 แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งและพื้นที่ศึกษา

เอกสารอ้างอิง

สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม. (2540). **การศึกษาเพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัยและภัยธรรมชาติ (ในลุ่มน้ำภาคตะวันออก และภาคตะวันตก)**. กรุงเทพฯ: กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.

สุระ พัฒนเกียรติ. (2545). **ระบบภูมิสารสนเทศในทางนิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อม**. กรุงเทพ; ยูไนเต็ดโปรดักชั่น.

สุรภี อิงคากุล. (2548). **การวิเคราะห์ข้อมูลระยะไกล**. กรุงเทพ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สรรค์ใจ กลิ่นดาว. (2550). **การสำรวจจากระยะไกล การประมวลผลภาพเชิงเลขเบื้องต้น**. กรุงเทพฯ: โอ.เอส. พริ้นติ้ง เฮ้าส์.

Burrough, Peter A. (1998). **Principle of Geographical Information Systems**. New York USA.

Kemp, David D. (1994). **Global Environmental Issue: A Climatological Approach.** (2nd ed). London: Routledge.

Pantanahiran, W., Koonphol, N., and Tancharoen, S. (2007). **Drought Model for Water Management in Thailand**. Sun Yat-sen University, Guangzhou, China.

Persendt, Frans. (2009). **Drought Risk Assessment Using RS & GIS : A Case Study of the Oshikoto Region of Namibia**. Department of Geography and Environmental Studies University of Namibia. Retrieved July 7 2009, from http://www.appliedgeoinformatics.org/index.php/agse/conference2009/ paper/viewFile/34/28

Thomas M. Lillesand & Ralph W. Kiefer. (2000). **Remote Sensing and Image Interpretation**. New York USA.