

แบบจำลองเชิงพื้นที่การเป็นทะเลทรายของประเทศไทย

Spatial Modeling Desertification in Thailand

ยุทธศาสตร์ อนรุติพันธุ์ (ผู้เชี่ยวชาญด้านอนุรักษ์ดินและน้ำ)

Yuthasart Anuluxtipun (Expert of Soil and Water Conservation)

กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

Land Development Department, Ministry of Agriculture and Co-operatives, Thailand.

บทคัดย่อ

ภาวะการเป็นทะเลทรายเป็นปัญหาระดับโลก การศึกษาภาวะการเป็นทะเลทรายในประเทศไทย โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เป็นการศึกษาเพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่อภาวะความเป็นทะเลทราย โดยนำปัจจัยที่เกี่ยวข้องตามคำจำกัดความในอนุสัญญาว่าด้วยการต่อต้านการแปรสภาพเป็นทะเลทราย คือปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสภาพภูมิอากาศ ได้แก่ ปริมาณฝนรวมรายปี, AI-Index, PE-Index, TE-Index และ Length of Growing Period ร่วมกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับดิน ได้แก่ การชะล้างพังทลายของดิน ดินที่มีปัญหาต่อการทำเกษตรกรรม การใช้ประโยชน์ที่ดิน และการแพร่กระจายดินเค็ม โดยนำปัจจัยดังกล่าวมาวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Analysis) ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ พบว่าในประเทศไทย มีพื้นที่ที่มีความเสี่ยงรุนแรงต่อภาวะการเป็นทะเลทราย 6.93 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 2.17 ของพื้นที่ทั้งหมด แบ่งออกเป็นพื้นที่ราบ 2.39 ล้านไร่ และพื้นที่สูง 4.54 ล้านไร่ จากสภาพปัญหาของพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากภาวะความเป็นทะเลทราย ได้นำมาประเมินความเสียหายในเรื่องผลผลิตทางการเกษตรที่เกษตรกรจะได้รับ โดยประเมินว่าผลผลิตไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50 ของผลผลิตพืชหลักแต่ละชนิดจะได้รับผลกระทบ ดังนั้นการนำเอาองค์ความรู้และการเผยแพร่ข้อมูลเชิงพื้นที่มาใช้เพื่อเตือนภัยจะสามารถลดระดับความรุนแรงของพื้นที่เสี่ยงภัยต่อภาวะการเป็นทะเลทรายลงได้

คำสำคัญ: การเป็นทะเลทราย ความแห้งแล้ง

Abstract

The desertification is a global problem. The desertification in Thailand by means of Geographic Information System (GIS) has studied to allocate the potential drought hazard areas and early warning for arable land. The criteria of desertification assessment must take in considerations of AGENDA 21 and The United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD). The climatic assumptions such as the annual rainfall, AI-Index, PE-Index, TE-Index and Length of Growing Period versus the soil assumptions such as soil erosion, the problem soils, land used, soil Salinization have calculated to spatial analysis. The results show that 6.93 Million rai (2.17% of whole country) are severely impact of desertification in Thailand. The

* Corresponding author : E-mail : ayuthasart@gmail.com

categorized in this area are lowland 2.39 and high land 4.54 Million rai respectively. The early warning for agricultural land is addressed to quantify the decline in yields at least 50% decreasing. Consequently, GIS paradigm in the holistic view point is then for considered and exchanged among scientists to be an important indicator of desertification.

Keywords: Desertification, Drought

1. บทนำ

การแปรสภาพเป็นทะเลทราย เป็นกระบวนการที่เกิดจากความเสื่อมโทรมของทรัพยากรดินเป็นต้นเหตุเมื่อเกิดความเสื่อมโทรมของดินในเขตแห้งแล้ง (Dry land) การแปรสภาพเป็นทะเลทรายก็จะเป็นผลตามมา ขณะนี้พื้นที่หนึ่งในสี่ของโลกประสบกับปัญหานี้ ถึงแม้องค์การสหประชาชาติ จะดำเนินการแก้ไขปัญหานี้มาตั้งแต่ พ.ศ. 2520 ก็ตาม แต่ไม่มีผลในทางปฏิบัติ ต่อมาในการประชุมของสหประชาชาติเรื่อง “สิ่งแวดล้อมและการพัฒนา” (United Nations Conference on Environment and Development: UNCED) ที่กรุงริโอ เดอ จาเนโร โดยปรากฏเป็น “แผนปฏิบัติการ 21” (AGENDA 21) ซึ่งมีเรื่องที่สำคัญเรื่องหนึ่งคือ “การต่อต้านการแปรสภาพเป็นทะเลทราย” รวมอยู่ด้วย นำไปสู่การร่างอนุสัญญาว่าด้วยการต่อต้านการแปรสภาพเป็นทะเลทราย จนแล้วเสร็จ เมื่อวันที่ 17 มิถุนายน พ.ศ. 2537 หลังจากนั้น 90 วัน อนุสัญญาว่าด้วยการต่อต้านการแปรสภาพเป็นทะเลทราย จึงมีผลบังคับใช้โดยมีผลในวันที่ 26 ธันวาคม พ.ศ. 2539

Desertification การกลายสภาพเป็นทะเลทราย คือ สภาวะที่สภาพแวดล้อมของพื้นที่สูญเสียความชื้น เพราะขาดน้ำอย่างต่อเนื่อง จนทำให้เกิดดินแห้งเสื่อมโทรม ภูมิอากาศและพืชคลุมดิน มีการเปลี่ยนไปอย่างถาวร มีสาเหตุมาจากการปรวนแปรไปของวงจรหมุนเวียนของน้ำ จากที่ที่เคยมีความชื้นเป็นความแห้งแล้ง จากการใช้ที่ดินไม่เหมาะสม หรือผลจากภาวะโลกร้อนที่

บรรยากาศมีอุณหภูมิสูงขึ้น

กระบวนการที่แสดงถึงภาวะการเป็นทะเลทราย ตามข้อกำหนด UNDP Office to Combat Desertification and Drought (UNSO) ประกอบไปด้วย การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การชะล้างพังทลายของดิน (Soil Erosion) จากลมและน้ำ การแพร่กระจายดินเค็ม ความเสื่อมโทรมด้านกายภาพ เคมี ชีวภาพและเศรษฐกิจของที่ดิน รวมไปถึงการสูญเสียพืชพรรณธรรมชาติในระยะยาว

สถานการณ์โลก Climate Change จาก Global Warming จะทำให้ปริมาณน้ำในโลกลดลงร้อยละ 5-10 เป็นอย่างน้อย การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิโลกเพียง 1 องศาเซลเซียส จะมีผลกระทบต่อพืชคลุมดินและป่าไม้ในเขตร้อนบริเวณเส้นศูนย์สูตรเป็นอย่างมาก ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศที่ทั้งพืชและสัตว์ต้องมีการปรับตัวจึงจะอยู่รอด ผลผลิตทางการเกษตรลดลง ความแห้งแล้งที่เกิดขึ้นกำลังคุกคามไปทั่วโลก จึงมีการจัดตั้งองค์กร UNCCD (United Nations Convention to Combat Desertification) ขึ้นเพื่อต่อต้านการแปรสภาพเป็นทะเลทราย มีหลายประเทศได้ร่วมให้สัตยาบันไปแล้วรวมทั้งประเทศไทยด้วย

ประเทศไทยจัดได้ว่าเป็นประเทศที่ได้รับผลกระทบจากการแปรสภาพเป็นทะเลทราย จากคำจำกัดความในมาตรา 1 ข้อ (f) คือ ประเทศไทยมีการชะล้างพังทลายของดินค่อนข้างสูง และพื้นที่ป่าไม้ลดลงอย่างรวดเร็วต่อเนื่อง รวมทั้งการขยายตัวของดินเค็ม นอกจากนี้ในมาตรา 1 ข้อ (9) ของ

อนุสัญญาซึ่งกำหนดไว้ว่าประเทศใดมีอัตราส่วนของ Annual Precipitation ต่อ Potential Evapotranspiration (P:PET) ตกอยู่ระหว่าง 0.05-0.65 นั้นจัดได้ว่าเป็นประเทศที่ได้รับผลกระทบ ซึ่งพื้นที่ประเทศไทยหลายจังหวัดก็มีอัตราส่วนดังกล่าวตกอยู่ในคำจำกัดความข้างต้น ประเทศไทยจึงได้เข้าร่วมเป็นสมาชิกของอนุสัญญา ถึงแม้ว่าประเทศไทยอาจจะไม่ได้มีผลกระทบถึงขั้นเป็นทะเลทราย แต่ก็จะได้รับผลกระทบจากความแห้งแล้ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม พบว่าการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรทุกประเภทรวมทั้งประเทศมีจำนวน 188,387,596 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 58.743 ของเนื้อที่ประเทศไทยซึ่งมีอยู่ทั้งสิ้น 320,696,887 ไร่ และพบว่าเป็นพื้นที่ที่มีปัญหาด้านการเกษตรถึง 182,127,610 ไร่ (ไชยสิทธิ์ เอนกสัมพันธ์, 2543) เมื่อประกอบกับสภาพภูมิอากาศที่มีการเปลี่ยนแปลง จึงทำให้ปัญหาด้านความแห้งแล้งในประเทศไทย กลายเป็นปัญหาหนึ่งที่เกิดขึ้นมาอย่างต่อเนื่อง พบว่าประเทศไทยมีพื้นที่ได้รับผลกระทบร้อยละ 2 ของพื้นที่ทั้งประเทศ

จากสภาพปัญหาดังกล่าว เมื่อประเทศไทยได้เข้าร่วมในอนุสัญญาต่อต้านการแปรสภาพเป็นทะเลทราย จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการศึกษาพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อภาวะความเป็นทะเลทราย โดยมุ่งเน้นถึงปัจจัยสำคัญที่กล่าวถึงในอนุสัญญา คือด้านที่เกี่ยวกับสภาพของภูมิอากาศ ได้แก่ ปริมาณฝน การระเหยของน้ำ โดยพิจารณาจากดัชนีต่าง ๆ และด้านที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรดิน ได้แก่ ข้อจำกัดของดินในการทำการเกษตร ความเสื่อมโทรมของดิน การชะล้างพังทลายของดิน การใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยมีการนำเอาเทคโนโลยีของ “ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS)” เข้ามาเป็นเครื่องมือที่จะช่วยให้การศึกษาเป็นไปอย่างรวดเร็ว สำหรับใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนา

ประเทศ ซึ่งจะเกิดผลดีโดยตรงต่อเกษตรกรในการเพิ่มผลผลิตและป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นต่อเกษตรกรไม่ให้เกิดขึ้นหรือเกิดขึ้นน้อยที่สุด

ความเสี่ยงของประเทศไทย

ถึงแม้ประเทศไทยจะไม่ได้อยู่ในขั้นที่แห้งแล้งเป็นทะเลทราย แต่ก็ได้รับผลกระทบจากภาวะโลกร้อนโดยตรง ประกอบกับการเป็นประเทศที่มีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว มีการขยายตัวไปทุกด้าน กล่าวโดยรวมก็คือ เป็นปัจจัยเร่งให้สภาพความแห้งแล้งคืบคลานเข้ามา เราจึงอยู่ในความเสี่ยงมีใช้น้อย

กรมพัฒนาที่ดินได้ทำการศึกษาสำรวจความเสี่ยงต่อภาวะการเป็นทะเลทรายของไทย พบว่าดัชนีปริมาณน้ำฝนรายปี/การระเหย-คายน้ำ อยู่ในช่วง 0.05-0.65 นั้นหมายถึง อะไรที่ต่ำกว่า 0.5 คือ มีการระเหยคายน้ำสูงกว่าการได้รับน้ำฝน จัดว่าเป็นความแห้งแล้ง กระจายอยู่ในพื้นที่หลายจังหวัดทางภาคเหนือและภาคตะวันออก เฉียงเหนือ แม้จะนับว่าเป็นพื้นที่ไม่มากนัก น้อยกว่าร้อยละ 5 แต่มีการกระจายตัวเป็นวงกว้าง หากไม่มีมาตรการป้องกันอย่างจริงจังก็จะเกิดผลเป็นความแห้งแล้งซ้ำซากถาวร พืชคลุมดินเปลี่ยนไปเนื่องจากดินเสื่อมโทรม เมื่อประกอบกับภาวะโลกร้อนและการพัฒนาที่เร่งรัด ก็จะขยายเป็นวงกว้างออกไปอย่างรวดเร็ว

ความเสี่ยงที่เผชิญอยู่มีค่าอยู่ในช่วงกว้าง ดังนี้

- ค่า 0.65 เป็นค่าปกติของเขตร้อนชื้น (Tropical Zone)
- ค่า 0.5 เป็นค่าปกติของเขตกึ่งแห้งแล้ง (Semi-arid Zone)
- ค่า 0.05 เป็นค่าแสดงความแห้งแล้งอย่างรุนแรง (Hyper-arid Zone)

ประเทศไทยมีพื้นที่ที่มีค่า 0.05 ทั้งหมดอยู่เพียงร้อยละ 2 เท่านั้น (ปี พ.ศ. 2545) แต่เกิด

เป็นบริเวณกว้าง เมื่อวิเคราะห์แยกเป็นภาค จะเห็นว่ามีความสำคัญที่อาจนำไปสู่ความรุนแรงได้

ภาคเหนือ ภูมิประเทศเป็นภูเขาต้นน้ำลำธาร มีเมืองใหญ่ๆ อยู่ริมแม่น้ำและหุบเขาที่ผ่านมามีการลักลอบตัดไม้ทำลายป่าบนภูเขา การเพาะปลูกบนที่ลาดชัน การขยายตัวของเมือง การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจและการท่องเที่ยว จึงทำให้ภูมิประเทศและภูมิอากาศเริ่มเปลี่ยนแปลง แม้ว่าจะยังไม่แสดงสภาพการเป็นทะเลทราย แต่บางพื้นที่ก็เกิดความเสื่อมโทรมถึงเนื้อในโครงสร้างของดิน เช่น พื้นที่หุบเขาในเขตจังหวัดน่าน เพชรบูรณ์ อุตรดิตถ์ พิษณุโลก บึงจัยสำคัญที่ทำให้เกิดความรุนแรง คือ การเพาะปลูกพืชไร่บนที่ลาดชัน ในช่วง 2-3 ปีที่ผ่านมา เราจึงได้ยินข่าวน้ำท่วม ดินถล่ม ความแห้งแล้ง ไฟป่าเกิดขึ้นในแถบนี้เป็นประจำทุกปี

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เกิดความแห้งแล้งซ้ำซากที่มีนัยสำคัญโดยเฉพาะจังหวัดนครราชสีมา ร้อยเอ็ด ขอนแก่น ทั้งนี้จะสืบเนื่องมาจากพื้นดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีปัญหาอยู่แล้วเป็นดินตื้น ดินเค็ม ดินทราย และมีปริมาณฝนตกน้อยกว่าภาคอื่น ในช่วงเวลารับลมมรสุมสั้นกว่า จึงเกิดความแห้งแล้งได้ง่ายกว่า

ภาคตะวันออกไม่ค่อยมีปัญหาความแห้งแล้งมากนัก เนื่องจากมีปริมาณฝนตกมาก พื้นที่ที่มีปัญหาดินเสื่อมโทรมคือ จังหวัดชลบุรี และฉะเชิงเทรา เนื่องจากมีการเพาะปลูกพืชไร่ เช่น อ้อย มันสำปะหลัง มากและมีการใช้ที่ดินหนาแน่นเพื่ออุตสาหกรรมการท่องเที่ยว และอยู่อาศัย มีการใช้น้ำมาก จนเกิดการขาดน้ำตามฤดูกาล ในจังหวัดจันทบุรี ระยอง ตราด ยังมีความชุ่มชื้น เพราะมีการเพาะปลูกแบบสวนเกษตร เช่น ยางพารา สวนผลไม้ เป็นต้น

ภาคกลาง ได้รับปริมาณฝนตกเต็มที่ เนื่องจากได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมทั้งลมมรสุม

ตะวันตกเฉียงใต้ และมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ยังมีการเพาะปลูกได้ดีในพื้นที่ทั่วไป เพราะเป็นที่ราบลุ่ม ดินดี มีน้ำท่วมบ้าง แต่เป็นน้ำท่วมจากการเอ่อล้นของแม่น้ำ มีใช้น้ำท่วมฉับพลันไหลบ่าจากภูเขา โดยทั่วไปยังมีความเสื่อมโทรมของดินน้อย แต่ที่เริ่มมีปัญหาหนัก คือ จังหวัดลพบุรีและสระบุรี เนื่องจากเป็นพื้นที่ต่อเนื่องกับจังหวัดเพชรบูรณ์ในภาคเหนือ และจังหวัดนครราชสีมาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีพื้นที่เป็นลอนลาดเขามีดินตื้น แต่อากาศดี มีการเพาะปลูกพืชไร่ ทำสวน ปลูกเลี้ยงสัตว์มาก จำเป็นต้องมีการควบคุมการใช้ที่ดินอย่างเข้มงวดในอนาคต

ภาคตะวันตก มีพื้นที่ที่เริ่มมีปัญหาเป็นบริเวณกว้าง กระจายตัวอยู่ตั้งแต่จังหวัดแม่ฮ่องสอน กาญจนบุรี ราชบุรี เพชรบุรี มาถึงประจวบคีรีขันธ์ เนื่องจากมีการเพาะปลูกในหุบเขา และพื้นที่ลาดชันมาก โดยไม่มีการอนุรักษ์ดินเท่าที่ควร

ภาคใต้ พื้นที่ทั้งหมดยังอยู่ในสภาพที่ชุ่มชื้นพืชเศรษฐกิจส่วนใหญ่เป็นสวนเกษตร เช่น ยางพารา สวนผลไม้ จึงมีความเสื่อมโทรมของดินไม่มากนัก ควรป้องกันแต่เรื่องน้ำท่วมเพื่ออนุรักษ์และเผื่อระวังดินไว้ให้อยู่ในสภาพต้อยยังยืน

1.1 วัตถุประสงค์

1.1.1 กำหนดขอบเขตพื้นที่ความเสียหายภัยแล้งอันเนื่องมาจากสภาพภูมิอากาศและข้อจำกัดทางดินในประเทศไทย

1.1.2 เติมน้ำในด้านการผลกระทบต่อการลดลงของผลผลิตทางการเกษตร เมื่อได้รับอิทธิพลจากภาวะความแห้งแล้งที่ยาวนาน

1.1.3 เติมน้ำมาตรการด้านปรับปรุงบำรุงดินและอนุรักษ์ดินและน้ำ ในการให้ความช่วยเหลือเพื่อบรรเทาความเดือดร้อนจากผลกระทบภัยแล้ง

2. ข้อมูลและวิธีการ

2.1 ข้อมูล

ในการดำเนินการศึกษามีการศึกษาข้อมูลในเบื้องต้นเกี่ยวกับภาวะความเป็นทะเลทราย ตามกรอบอนุสัญญาว่าด้วยการต่อต้านการแปรสภาพเป็นทะเลทราย โดยเฉพาะในส่วนของการจำกัดความและการประเมินความเสี่ยง รวมไปถึงรายละเอียดของปัจจัยที่นำมาเกี่ยวข้องในการศึกษา ได้แก่ ปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศและปัจจัยที่เกี่ยวกับดินเพื่อกำหนดแนวทางในการประเมินความเสี่ยงในการศึกษา

2.2 วิธีการดำเนินงาน

2.2.1 การรวบรวมข้อมูล ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วยข้อมูลทั้งในรูปแบบที่เป็นแผนที่ของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และข้อมูลดิจิทัลที่มีพิกัดของจุดข้อมูลที่แน่นอน

2.2.2 การเตรียมข้อมูล นำข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมมาทำการเตรียมข้อมูลให้เป็นชั้นข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่จะใช้เป็นฐานข้อมูลในการดำเนินการขั้นต่อไป และตรวจสอบความถูกต้องโดยมีการเตรียมข้อมูลที่สำคัญใน 2 รูปแบบ ได้แก่ 1) ข้อมูลที่เกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศ เช่น ปริมาณฝนรวมรายปี ปริมาณการระเหยของน้ำรวมรายปี AI-Index, PE-Index,

TE-Index และ Length of Growing Period และอุณหภูมิเฉลี่ย และ 2) ข้อมูลที่เกี่ยวกับดิน เช่น การชะล้างพังทลายของดิน ดินที่มีปัญหาต่อการเกษตรกรรม การใช้ประโยชน์ที่ดิน ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน และการแพร่กระจายดินเค็ม

2.2.3 การจัดทำแผนที่ การจัดทำแผนที่ระดับความเสี่ยงต่อภาวะการเป็นทะเลทรายจากฐานข้อมูลที่ได้จัดเตรียมไว้แบ่งขั้นตอน ดังนี้

1) ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศ นำมาคำนวณค่าดัชนีที่ใช้เป็นตัวชี้วัดและจำแนกออกเป็นระดับความรุนแรงตั้งแต่ 0 – 5 โดยแบ่งเป็นช่วงเท่ากัน โดยอ้างอิงตามวิธีการที่กำหนดไว้แล้วคือ

- ดัชนีปริมาณฝน ใช้เกณฑ์การแบ่ง Deciles Range ออกเป็นช่วงเท่ากัน
- ดัชนีความแห้งแล้ง AI-Index (Aridity Index) ใช้เกณฑ์ ของ UNDP (UNDP, 1999)
- ระยะ Length of Growing Period ใช้เกณฑ์ ของ UNDP (UNDP, 1999)
- ดัชนี P-E Index ใช้เกณฑ์ ของ Thornthwaite (Thornthwaite, 1994)
- ดัชนี T-E Index ใช้เกณฑ์ ของ Thornthwaite (Thornthwaite, 1994)

ตารางที่ 1 ข้อกำหนดในการจัดระดับความเสี่ยงต่อภาวะการเป็นทะเลทรายจากปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับภูมิอากาศ

ปัจจัยที่ใช้ในการกำหนด	ข้อกำหนดในระดับความรุนแรง					
	ไม่มี	น้อยมาก	น้อย	ปานกลาง	รุนแรง	รุนแรงมาก
ปริมาณฝนรวมรายปี (มม.)	>2,592	1,833-2,592	1,436-1,833	1,194-1,436	1,022-1,194	<1,022
AI-Index*	>1	0.65-1.00	0.50-0.65	0.20-0.50	0.05-0.20	<0.05
P-E index***	>128	96-128	64-96	32-64	16-32	<16
T-E index***	<32 และ	32-42 และ	42-52 และ	52-62 และ	62-72 และ	72-88
	>128	118-128	108-118	98-108	88-98	
Length of Growing Period (วัน)**	>270	180-270	120-180	60-120	1-60	0

ที่มา: * ปรับปรุงจาก UNDP, 1999

** ปรับปรุงจาก Thornthwaite, 1994

2) ปัจจัยที่เกี่ยวข้องดิน ทำการจำแนกออกเป็นระดับความรุนแรงตั้งแต่ 0 – 5 โดยอ้างอิงตามกฎเกณฑ์

- การชะล้างพังทลายของดิน แบ่งชั้นข้อมูลตาม USLE และกรมพัฒนาที่ดิน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2543)

- ดินที่มีปัญหาต่อการเกษตรกรรม แบ่งชั้นข้อมูลตามกองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน (กองสำรวจและจำแนกดิน, 2544)

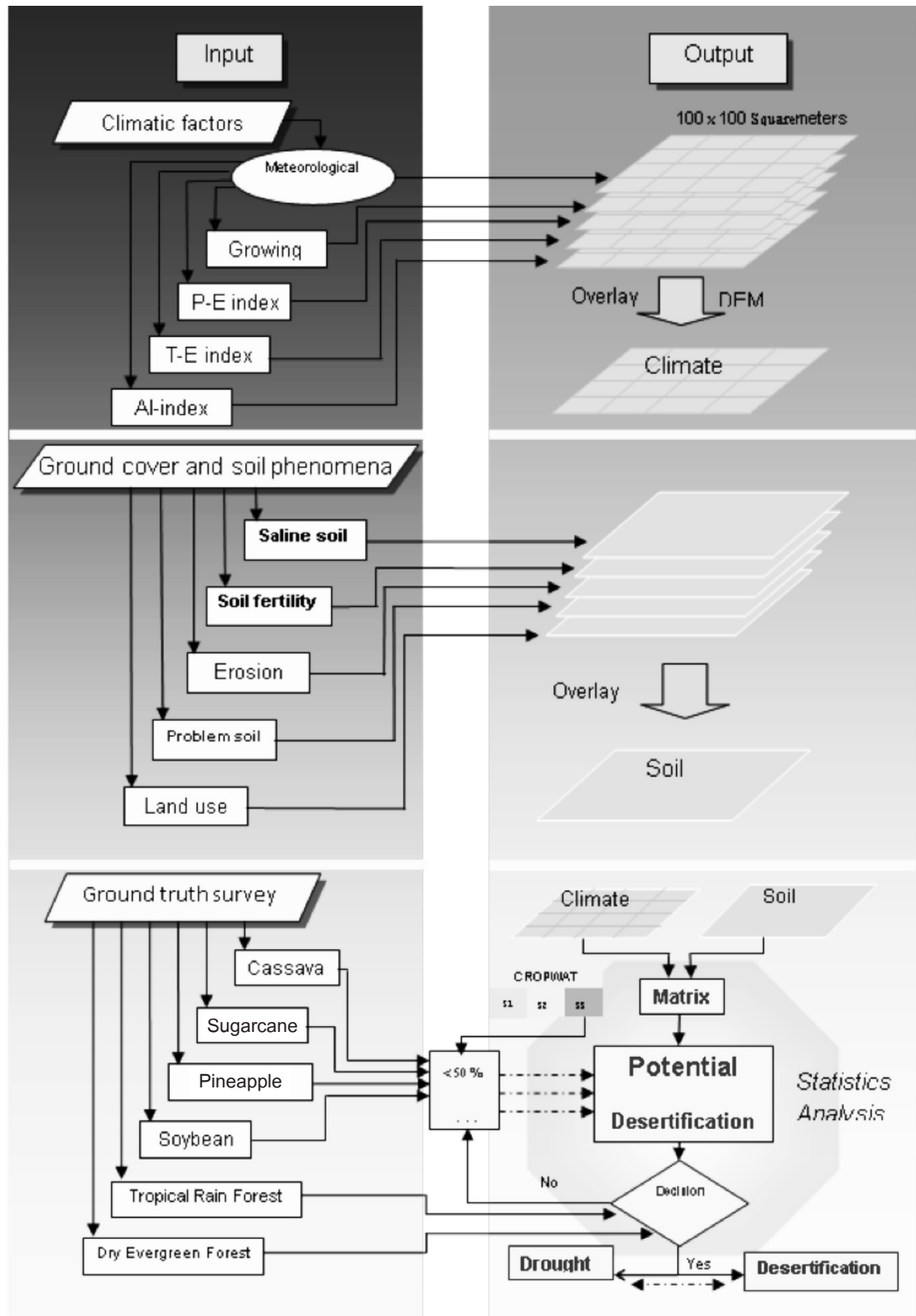
- การใช้ประโยชน์ที่ดิน แบ่งชั้นข้อมูลตามการศึกษาของ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม (ศูนย์ข้อมูลสารสนเทศ, 2543)

- ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน แบ่งชั้นข้อมูลตามกองวิเคราะห์ดิน กรม

พัฒนาที่ดิน (กองวิเคราะห์ดิน, 2543)

- การแพร่กระจายดินเค็ม แบ่งชั้นข้อมูลตามกรมพัฒนาที่ดิน (กองสำรวจและจำแนกดิน, 2544)

2.2.4 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางสถิติ นำข้อมูลเกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับดิน มาวิเคราะห์โดยสมการถดถอยเพื่อหาสมการถดถอยที่เป็นตัวแทนร่วมกับการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สมการถดถอยโดยมุ่งประเด็นการศึกษาไปที่การประเมินระดับความเสี่ยงต่อภาวะการเป็นทะเลทรายของพื้นที่ในประเทศไทย อันเนื่องมาจากปัจจัยของสภาพภูมิอากาศและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับดิน แสดงดังภาพที่ 1

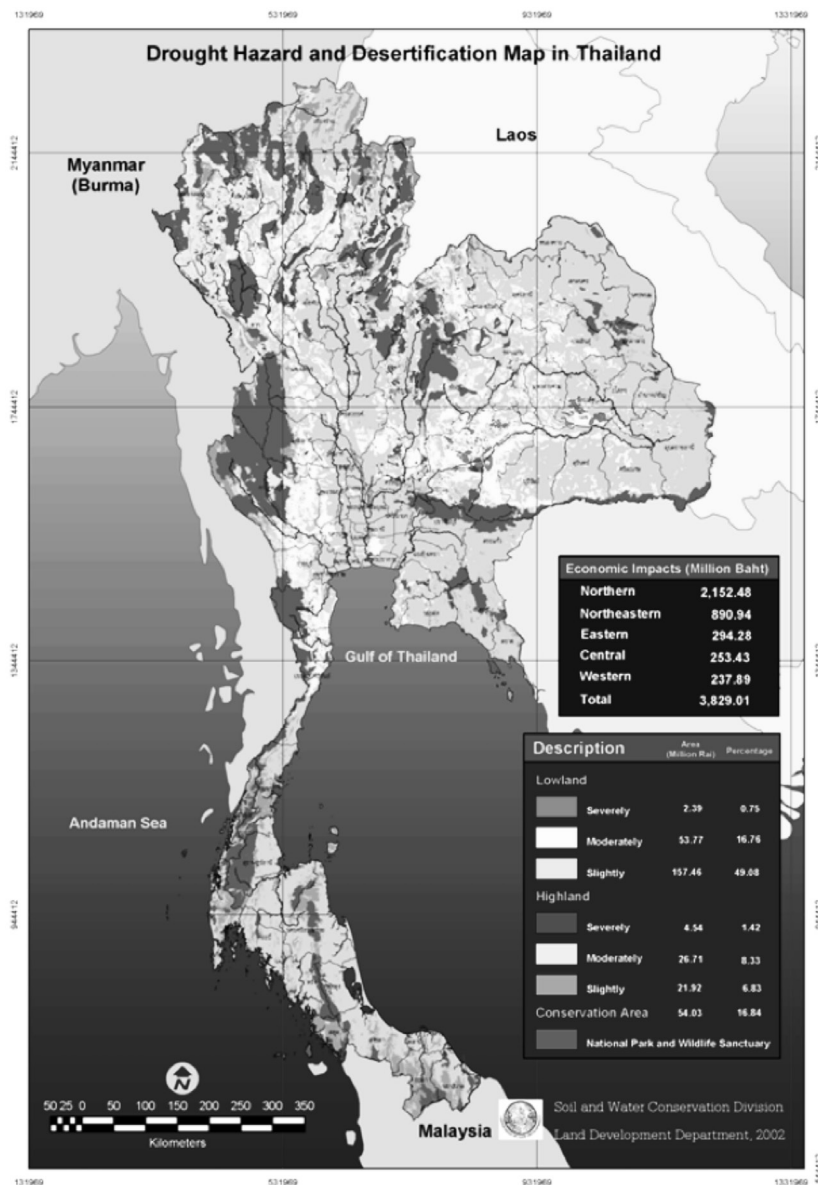


ภาพที่ 1 กรอบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่นำมาใช้ในการศึกษา

3. ผลการวิจัย

แผนที่ระดับความเสี่ยงต่อภาวะการเป็นทะเลทรายในประเทศไทย บ่งบอกถึงระดับความรุนแรงของความเสี่ยงต่อภาวะการเป็นทะเลทรายในพื้นที่ต่าง ๆ ของประเทศไทย โดยการนำแผนที่ระดับความเสี่ยงต่อภาวะการเป็นทะเลทรายจากปัจจัยที่เกี่ยวกับดินมาทำการซ้อนทับ เพื่อให้

เป็นไปตามคำจำกัดความของการแปรสภาพเป็นทะเลทรายที่ประกอบด้วย ความเสื่อมโทรมของทรัพยากรดินและความแห้งแล้ง โดยจำแนกพื้นที่ในแต่ละระดับออกเป็นพื้นที่ราบคือ มีความชันไม่เกิน 35% และพื้นที่สูง คือ พื้นที่ที่มีความชันมากกว่า 35% ขึ้นไป แสดงดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แสดงระดับความเสี่ยงต่อภาวะการเป็นทะเลทรายในประเทศไทย (ยุทธชัย อนุรักดิพันธุ์ บัณฑิต อนุรักษ์ และ สรรสฤษฎ์ เขียวโพธิ์ภักษ์, 2546)

แสดงให้เห็นพื้นที่ในแต่ละระดับความเสี่ยง ซึ่งเมื่อทำการรวบรวมพื้นที่ในแต่ละระดับทั่วประเทศ จะพบว่าพื้นที่ที่ราบในประเทศไทยส่วนใหญ่มีความเสี่ยงในระดับน้อยถึงปานกลางและพบพื้นที่ที่มีความรุนแรงจำนวน 2.39 ล้านไร่ ในพื้นที่สูงส่วนใหญ่มีความเสี่ยงอยู่ในระดับปานกลาง และพบพื้นที่ที่มีความรุนแรงจำนวน 4.54 ล้านไร่ รวมแล้วประเทศไทยมีพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบที่รุนแรง 6.93 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 2.17 ของพื้นที่ทั้งประเทศ 320.7 ล้านไร่ (ยุทธชัย อนุรักติพันธุ์ บัณฑิต อนุรักษ์ และ สรรสฤษฎ์ เรียร์โพธิ์ภักษ์, 2546)

จากภาพที่ 2 เมื่อนำข้อมูลมาพิจารณาเป็นรายภาคตามเกณฑ์การแบ่งของกรมพัฒนาที่ดิน จะได้พื้นที่ในแต่ละระดับความรุนแรงแบ่งตามภาค

ออกมาดังในตารางที่ 2 ซึ่งจะพบว่าในพื้นที่ราบของประเทศไทยประมาณ 225.05 ล้านไร่ มีพื้นที่ในระดับรุนแรง 2.39 ล้านไร่ อยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือถึง 1.89 ล้านไร่ ในขณะที่พื้นที่สูงประมาณ 95.65 ล้านไร่ มีพื้นที่อยู่ในระดับรุนแรง 4.54 ล้านไร่ อยู่ในพื้นที่ภาคเหนือ 3.66 ล้านไร่ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 0.28 ล้านไร่ เมื่อนำมาพิจารณาผลกระทบที่เกิดขึ้นจำแนกรายภาคจะพบว่าพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเกษตรจะได้รับผลกระทบทั้งสิ้น 1.65 ล้านไร่ โดยอยู่ในภาคเหนือ 0.94 ล้านไร่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 0.53 ล้านไร่ ภาคกลาง 0.07 ล้านไร่ ภาคตะวันตก 0.07 ล้านไร่ และภาคตะวันตก 0.04 ล้านไร่ ดังในตารางที่ 3

ตารางที่ 2 พื้นที่ในแต่ละระดับความเสี่ยงต่อภาวการณ์เป็นทะเลทราย

ระดับพื้นที่	ภาค	พื้นที่ (ล้านไร่)				รวม
		น้อย	ปานกลาง	รุนแรง	ป่าอนุรักษ์	
พื้นที่ราบ	ภาคกลาง	7.95	2.73	0.03	0.03	10.73
	ภาคตะวันออก	17.76	0.92	0.03	1.17	19.88
	ภาคตะวันตก	7.88	7.86	0.06	1.49	17.28
	ภาคเหนือ	32.75	15.63	0.4	3.18	51.92
	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	64.13	26.2	1.87	5.08	97.22
	ภาคใต้	26.99	0.43	0	0.62	28.02
	รวม	157.46	53.77	2.39	11.58	225.05
พื้นที่สูง	ภาคกลาง	0.08	0.36	0.41	0.1	0.94
	ภาคตะวันออก	0.89	0.16	0.07	2.41	3.53
	ภาคตะวันตก	1.36	2.59	0.13	7.29	11.35
	ภาคเหนือ	8.1	21.6	3.66	22.34	55.65
	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	1.81	1.99	0.28	3.29	7.37
	ภาคใต้	9.68	0.01	0	7.12	16.81
	รวม	21.92	26.71	4.54	42.55	95.65
รวม		179.38	80.48	6.93	54.13	320.70

ที่มา: ยุทธชัย อนุรักติพันธุ์ บัณฑิต อนุรักษ์ และ สรรสฤษฎ์ เรียร์โพธิ์ภักษ์, 2546

ผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นกับผลผลิต ภาคตะวันออกเฉยงเหนือ 890.94 ล้านบาท ภาค
ทางการเกษตรที่ลดลงร้อยละ 50 ทั่วทั้งประเทศไทย ตะวันออก 294.28 ล้านบาท ภาคกลาง 253.43
ประเมินได้ทั้งสิ้นประมาณ 3,829.01 ล้านบาท ล้านบาท และภาคตะวันตก 237.89 ล้านบาท ดัง
แบ่งออกเป็นภาคเหนือ 2,152.48 ล้านบาท ในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นกับผลผลิตพืชจากภาวะการเป็นทะเลทรายในประเทศไทย

ภาค	พื้นที่ภาค (ไร่)	พื้นที่เสียหาย (ไร่)	มูลค่าความเสียหาย (บาท)
ภาคเหนือ	107,623,022	936,694	2,152,476,067
ภาคตะวันออกเฉยงเหนือ	104,631,418	526,757	890,940,876
ภาคตะวันออก	23,410,831	69,482	294,278,829
ภาคกลาง	11,669,752	72,623	253,429,387
ภาคตะวันตก	28,641,126	43,717	237,887,821
ภาคใต้	44,850,699	-	-
รวม	320,696,887	1,649,272	3,829,012,979

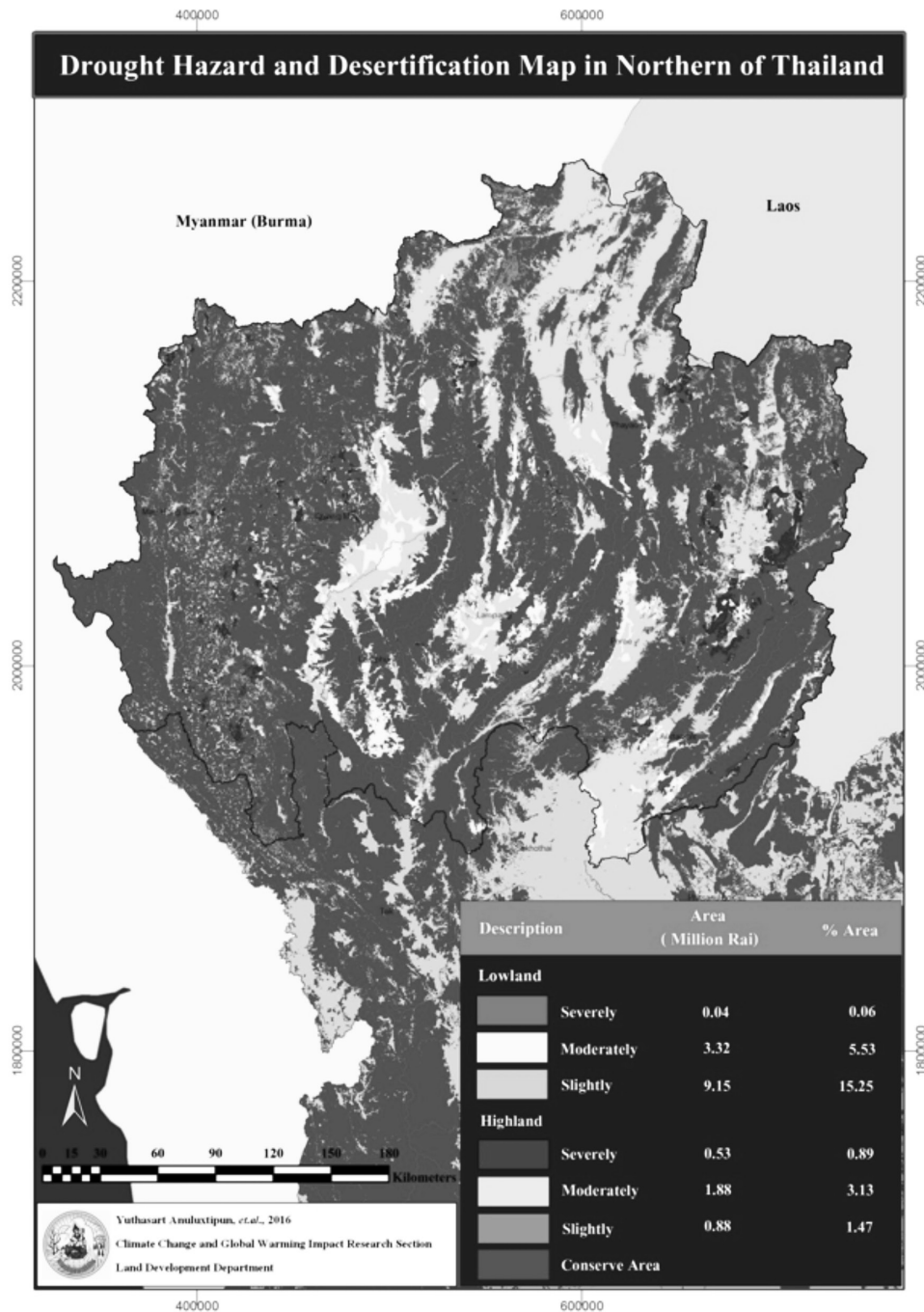
ที่มา: ปรับปรุงจาก ยุทธชัย อนุรักติพันธุ์ บัณฑิต อนุรักษ์ และ สรรสฤษฎ์ เขียวโพธิ์ภักษ์, 2546

ภาคเหนือ

ทั้งสิ้น 0.57 ล้านไร่ แบ่งเป็นพื้นที่ราบ 0.04 ล้านไร่

ภาคเหนือมีพื้นที่ที่จัดว่าอยู่ในระดับรุนแรง

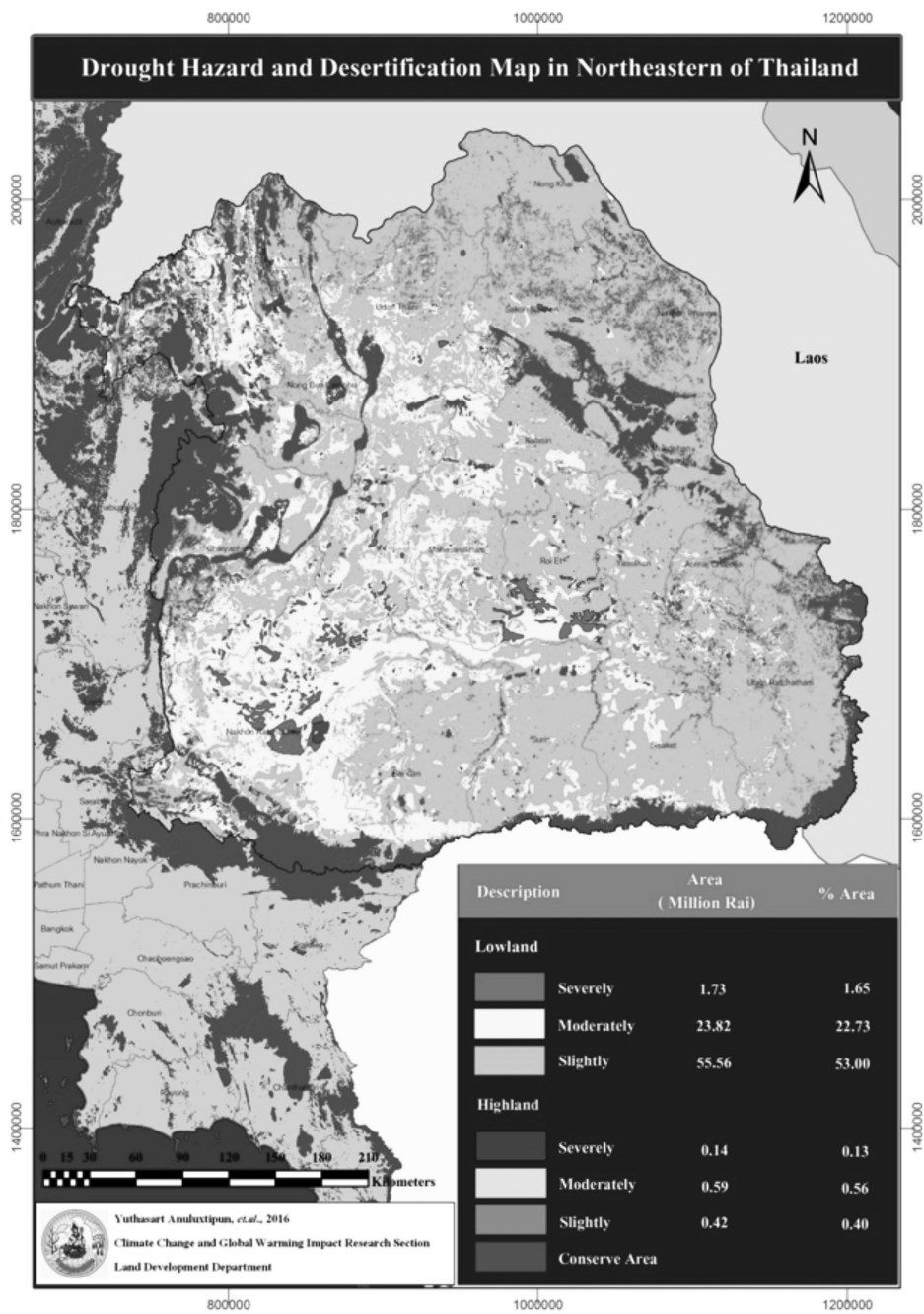
และพื้นที่สูง 0.53 ล้านไร่ ดังในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แสดงระดับความเสี่ยงต่อภาวะการเป็นทะเลทรายในภาคเหนือของประเทศไทย (ปรับปรุงจาก ยุทธชัย อนุรักติพันธุ์ บัณฑิต อนุรักษ์ และ สรรสฤษฎ์ เขียวโพธิ์ภักดิ์, 2546)

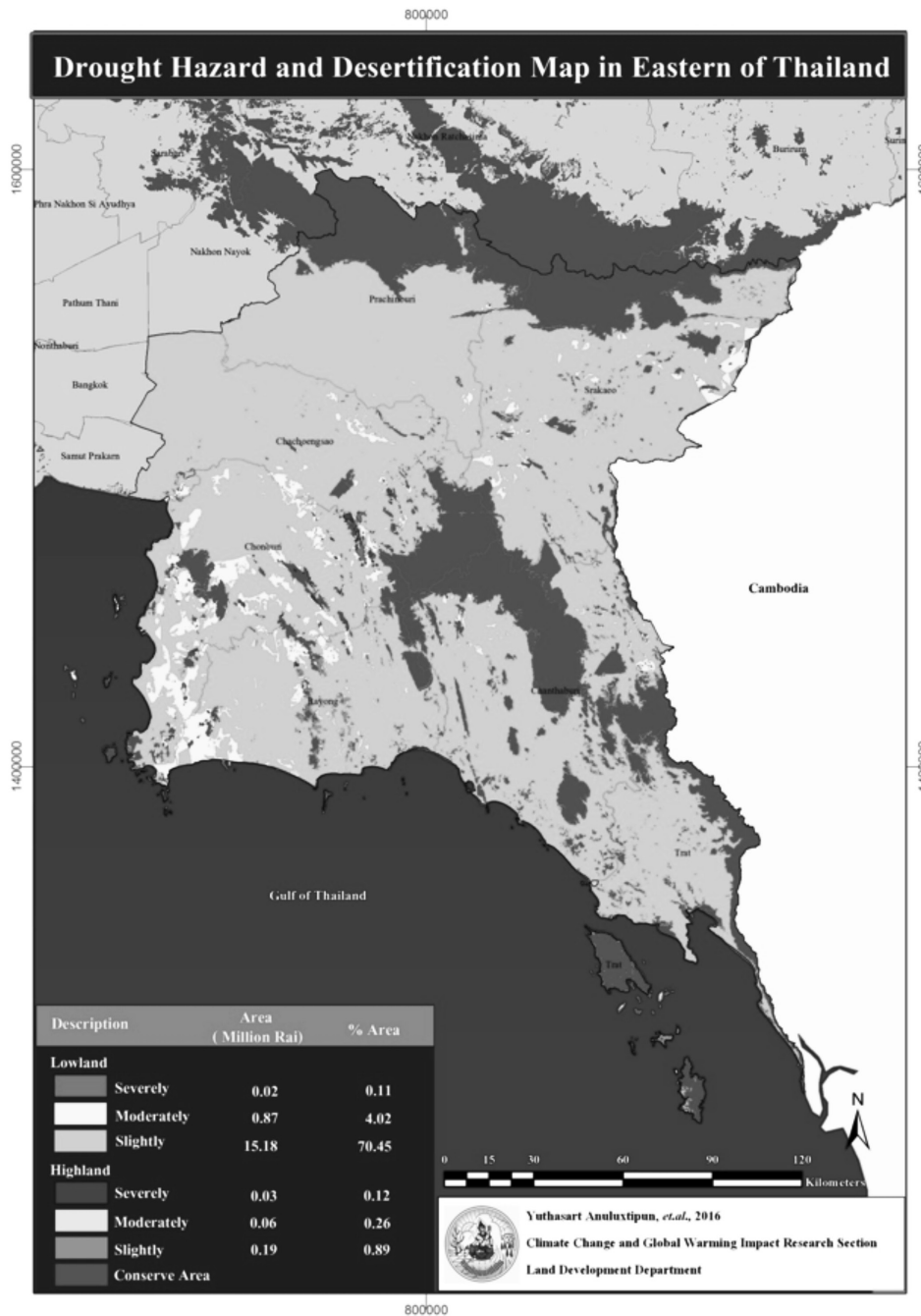
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่ที่จัดว่า
อยู่ในระดับรุนแรงทั้งสิ้น 1.87 ล้านไร่ แบ่งเป็น

พื้นที่ราบ 1.73 ล้านไร่ และพื้นที่สูง 0.14 ล้านไร่
 ดังในภาพที่ 4



ภาพที่ 4 แสดงระดับความเสี่ยงต่อภาวะการณเป็นทะเลทรายในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย
(ปรับปรุงจาก ยุทธชัย อนรรักติพันธ์ บัณฑิต อนรรักษ์ และ สรรสฤษฎ์ เรียรโพธิ์ภักษ์, 2546)

ภาคตะวันออก 0.02 ล้านไร่ และพื้นที่สูง 0.03 ล้านไร่ ดังในภาพ
 ภาคตะวันออกมีพื้นที่ที่จัดว่าอยู่ในระดับ ที่ 5
 รุนแรงทั้งสิ้น 0.05 ล้านไร่ แบ่งเป็นพื้นที่ราบ



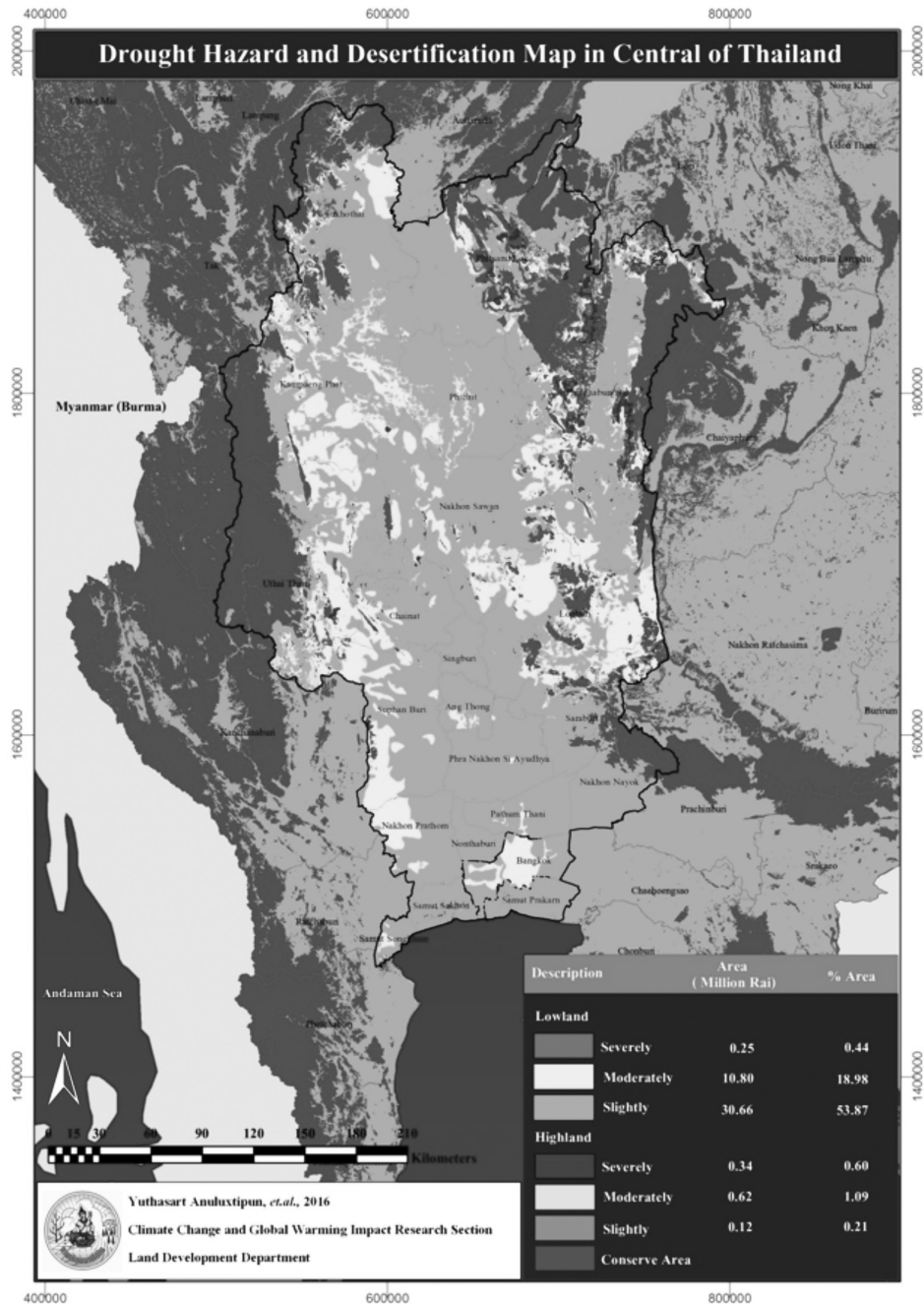
ภาพที่ 5 แสดงระดับความเสี่ยงต่อภาวะการเป็นทะเลทรายในภาคตะวันออกของประเทศไทย
 (ปรับปรุงจาก ยุทธชัย อนุรักติพันธ์ บัณฑิต อนุรักษ์ และ สรรสฤษฎ์ เขียวโพธิ์ภิรักษ์, 2546)

ภาคกลาง

ทั้งสิ้น 0.59 ล้านไร่ แบ่งเป็นพื้นที่ราบ 0.25 ล้านไร่

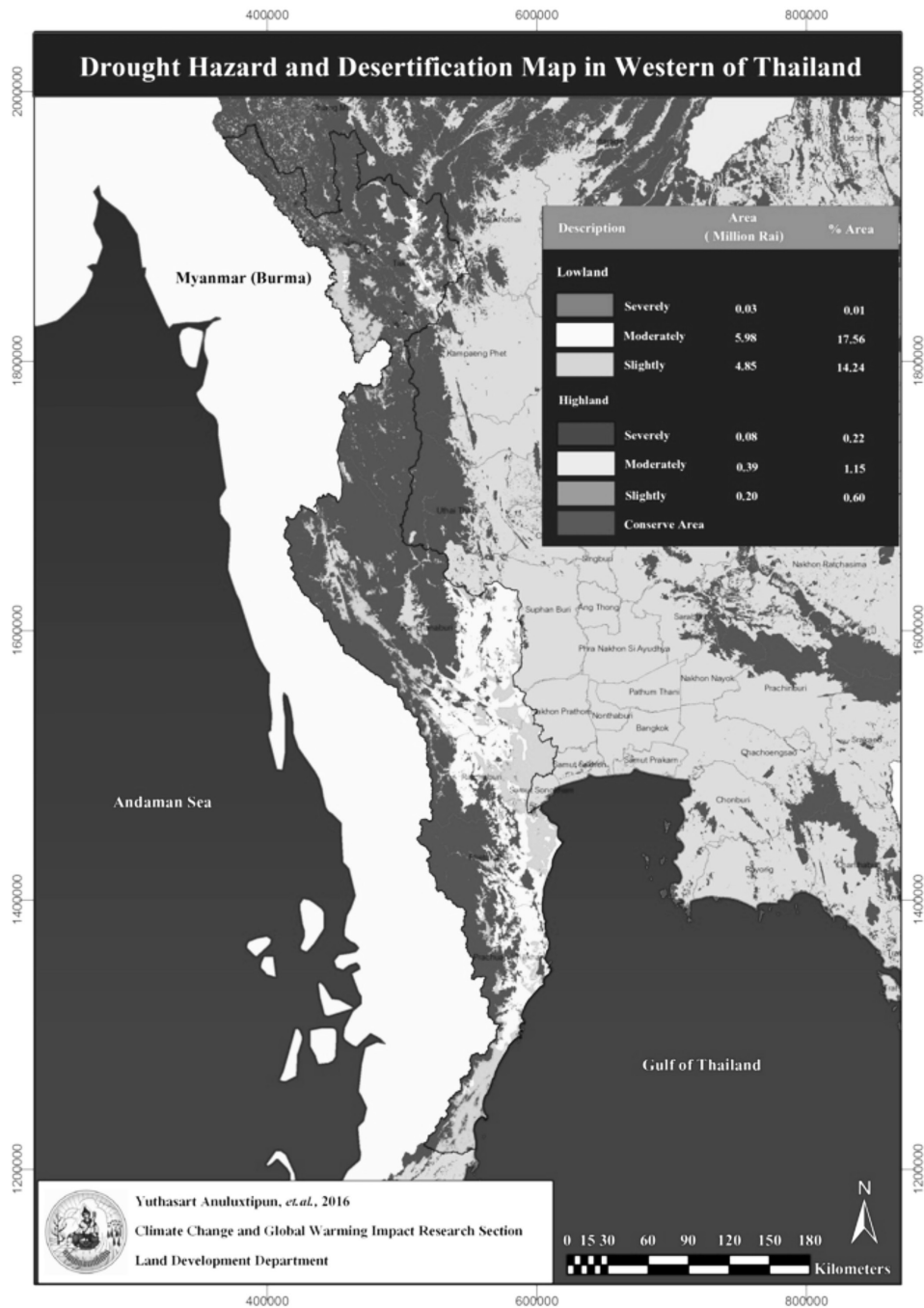
ภาคกลางมีพื้นที่ที่จัดว่าอยู่ในระดับรุนแรง

และพื้นที่สูง 0.34 ล้านไร่ ดังในภาพที่ 6



ภาพที่ 6 แสดงระดับความเสี่ยงต่อภาวะการเป็นทะเลทรายในภาคกลางของประเทศไทย (ปรับปรุงจาก ยุทธชัย อนุรักติพันธุ์ บัณฑิต อนรรักษ์ และ สรรสฤษฏ์ เขียวโพธิ์ภักษ์, 2546)

ภาคตะวันตก 0.03 ล้านไร่ และพื้นที่สูง 0.08 ล้านไร่ ดังในภาพ
 ภาคตะวันตกมีพื้นที่ที่จัดว่าอยู่ในระดับ ที่ 7
 รุนแรงทั้งสิ้น 0.11 ล้านไร่ แบ่งเป็นพื้นที่ราบ



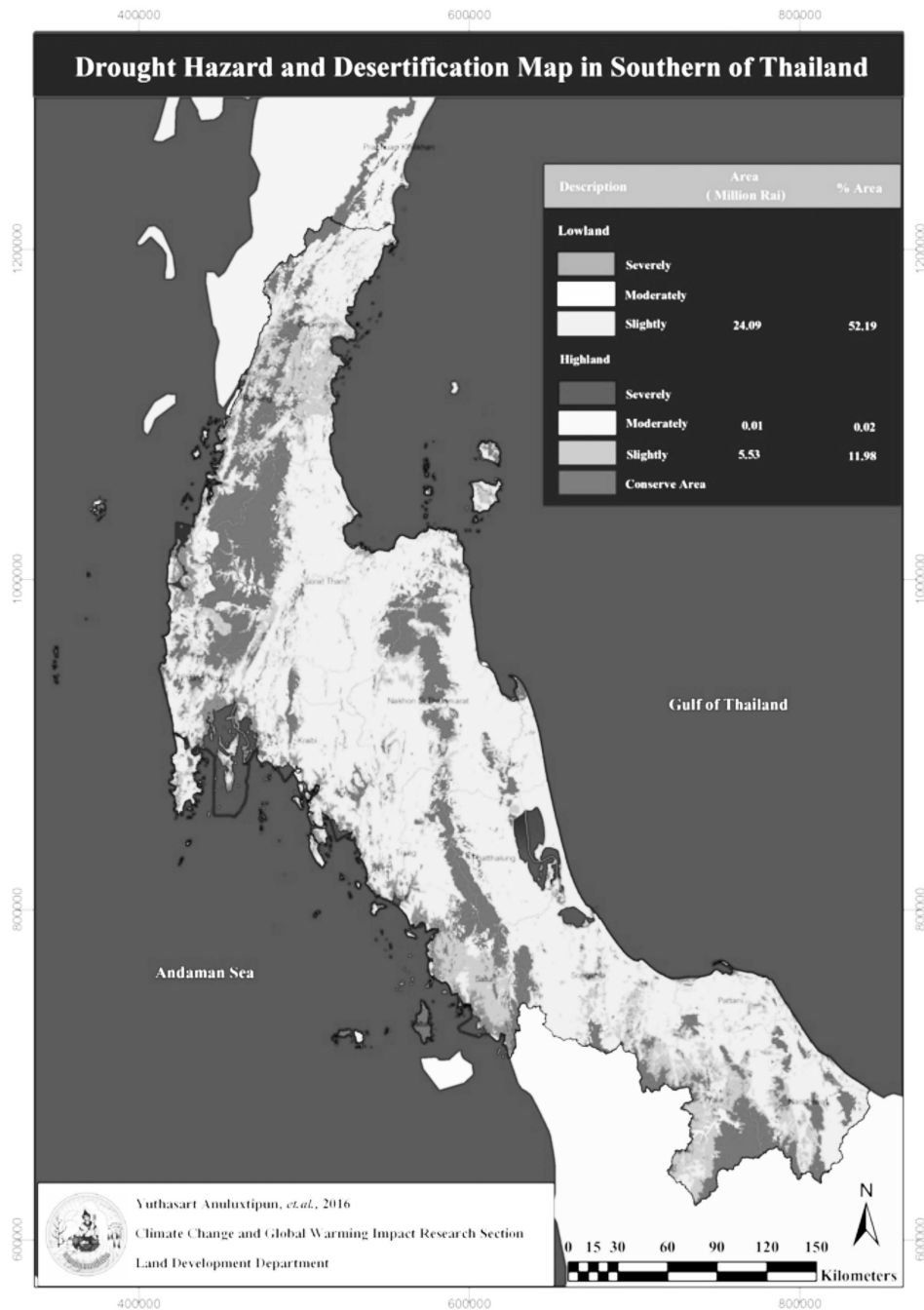
ภาพที่ 7 แสดงระดับความเสี่ยงต่อภาวะการเป็นทะเลทรายในภาคตะวันตกของประเทศไทย (ปรับปรุงจาก ยุทธชัย อนุรักติพันธ์ บัณฑิต อนุรักษ์ และ สรรสฤษฎ์ เขียวโพธิ์ภิรักษ์, 2546)

ภาคใต้

ในระดับต่ำถึงระดับปานกลาง ไม่มีพื้นที่ที่ได้รับ

ภาคใต้พื้นที่ส่วนใหญ่ได้รับผลกระทบ

ผลกระทบรุนแรง ดังในภาพที่ 8



ภาพที่ 8 แสดงระดับความเสี่ยงต่อภาวะการเป็นทะเลทรายในภาคใต้ของประเทศไทย (ปรับปรุงจาก ยุทธชัย อนุรักติพันธุ์ บัณฑิต อนุรักษ์ และ สรรสฤษฎ์ เขียวโพธิ์ภักษ์, 2546)

4. สรุปและอภิปรายผล

ประเทศไทยมีพื้นที่เสี่ยงต่อภาวะการเป็นทะเลทรายในระดับรุนแรงจำนวน 6.93 ล้านไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 2.17 ของพื้นที่ทั้งประเทศ แบ่งเป็นที่ราบ 2.39 ล้านไร่ และที่สูง 4.54 ล้านไร่ โดยมีพื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือของประเทศ พื้นที่ที่มีความเสี่ยงจากผลกระทบของความแห้งแล้งที่ยาวนาน และความเสื่อมโทรมของทรัพยากรดิน จะส่งผลให้ปริมาณผลผลิตพืชลดลงจนถึงไม่ได้ผลผลิต จึงได้จัดทำแผนที่ความเสี่ยงต่อภาวะการเป็นทะเลทรายขึ้นเพื่อการศึกษาในเบื้องต้น และวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเกษตรที่ตรงกับพื้นที่ที่มีความเสี่ยงที่รุนแรงของทุกภาคในประเทศไทย

การเตือนภัยในด้านผลกระทบต่อการลดลงของผลผลิตทางการเกษตร เมื่อได้รับอิทธิพลจากภาวะความแห้งแล้งที่ยาวนานจะมีมูลค่าความเสียหายมากถึง 3,829.01 ล้านบาทต่อปี ในพื้นที่เพาะปลูกพืชเศรษฐกิจ 1.65 ล้านไร่

ดังนั้นกรมพัฒนาที่ดินได้เตรียมมาตรการด้านปรับปรุงบำรุงดินในที่ราบ เฉพาะพื้นที่เสี่ยงและพื้นที่รับน้ำ โดยใช้สระน้ำขนาดเล็ก 1,260 ลูกบาศก์เมตร ช่วยบรรเทาความเดือดร้อนของเกษตรกร ปีละ 20,000-50,000 สระ ในที่ราบที่อยู่นอกเขตชลประทาน 2.39 ล้านไร่ และการอนุรักษ์ดินและน้ำในที่สูง 4.54 ล้านไร่ ในหลากหลายวิธีการ เช่น การปรับปรุงแปลงนา คุ้มน้ำขอบเขา การใช้แฝกร่วมกับคันดิน เป็นต้น ในการให้ความช่วยเหลือเพื่อบรรเทาความเดือดร้อนจากผลกระทบภัยแล้งของทุกปี

5. เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาที่ดิน. (2543). การชะล้างพังทลายของดินในประเทศไทย. กรมพัฒนาที่ดิน กรุงเทพฯ.
- กองวิเคราะห์ดิน. (2543). ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินในประเทศไทย กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ.
- กองสำรวจและจำแนกดิน. (2544). ดินที่มีปัญหาต่อการใช้ประโยชน์ทางด้านเกษตรกรรมของประเทศไทย. กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน. 10 หน้า.
- ไชยสิทธิ์ เอนกสัมพันธ์. (2543). นโยบายและทิศทางการจัดการทรัพยากรดินและการใช้ประโยชน์ที่ดินของประเทศไทย. กรมพัฒนาที่ดิน. กรุงเทพฯ. (อัดสำเนา).
- ยุทธชัย อนุรักดิพันธ์ บัณฑิต อนุรักษ์ และสรรพสิทธิ์ เขียวโพธิ์ภักษ์. (2546). ศึกษาภาวะการเป็นทะเลทรายในประเทศไทย โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์. ในการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 41, 3 - 7 กุมภาพันธ์ 2546.
- ศูนย์ข้อมูลสารสนเทศ สำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม. (2543). รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการพัฒนาระบบสารสนเทศพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง. ศูนย์คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น.
- Thorntwaite, C.W. (1994). Climate and man. Washington D.C., USDA.
- UNDP Office to Combat Desertification and Drought (UNSO). (1999). Desertification Retrieved from <http://192.124.42.6/seed/unso/text/about/desert.htm>
- _____. (1999). Dryland Population. Retrieved from <http://www.undp.Org>.