

**การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อประเมินความเหมาะสม
การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมของประเทศไทย**

**Application of Geographic Information Systems for Agricultural Land Use
Suitability Assessment of Thailand**

คำนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมที่ต้องใช้ทรัพยากรดินเป็นปัจจัยหลักในการพัฒนาประเทศ แต่ในปัจจุบันจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นทำให้มีความต้องการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรดินเพิ่มมากขึ้นและมีรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งรูปแบบการใช้ที่ดินของประเทศไทยยังไม่เหมาะสม ขาดการวางแผนจัดการที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ ทำให้เกิดปัญหาด้านทรัพยากรดินและการใช้ที่ดิน โดยเฉพาะปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดินไม่เหมาะสมกับสมรรถนะที่ดินหรือการใช้ที่ดินผิดประเภท จากรายงานการใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2541 เปรียบเทียบกับความเหมาะสมของที่ดินในพื้นที่ประเทศไทย พบว่ามีการใช้ที่ดินที่ไม่ถูกต้องตามสมรรถนะที่ดินประมาณ 101.87 ล้านไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 31.8 ของพื้นที่ประเทศ (สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2543)

การใช้ประโยชน์ที่ดินที่ไม่มีความเหมาะสมกับสมรรถนะของดิน โดยเฉพาะการใช้ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมทำให้ไม่ได้รับประโยชน์ตอบแทนที่คุ้มค่า และส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตามมา พื้นที่ราบลุ่มมีความเหมาะสมสำหรับการทำเกษตรกรรม เพื่อผลิตข้าวและปลูกพืชไร่เป็นอย่างยิ่ง แต่กลับถูกนำมาใช้ประโยชน์ในการสร้างเมืองและย่านอุตสาหกรรม ทั้งที่มีคุณลักษณะทางวิศวกรรมต่ำมาก กล่าวคือ เป็นบริเวณที่มีน้ำท่วมและการทรุดตัวของดิน ทำให้ต้นทุนในการสร้างเมืองสูงมาก จึงสูญเสียงบประมาณ ในการพัฒนาส่วนภูมิภาคลงไปด้วย (ไพบุลย์, 2543)

การใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรอย่างเหมาะสมและตรงตามสมรรถนะดินจำเป็นต้องพิจารณาถึงปัจจัยด้านกายภาพของที่ดิน โดยเฉพาะความสูงภูมิประเทศหรือความลาดชันของพื้นที่ เนื่องจากการทำการเกษตรต้องมีการเปิดหน้าดิน ซึ่งทำให้เกิดการชะล้างพังทลายของดิน โดยเฉพาะพื้นที่ที่มีความลาดชันสูงจะมีแนวโน้มเกิดการชะล้างพังทลายของดินมากกว่า ดังนั้น ระดับความสูงภูมิ

ประเทศจึงเป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดพื้นที่ที่มีความเหมาะสมสำหรับการทำการเกษตร และอีกปัจจัยที่ควรนำมาพิจารณา ร่วมในการประเมินความเหมาะสมการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรม คือ อันดับ (Order) ของดิน ในการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อประเมินความเหมาะสมของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรม โดยพิจารณาความเหมาะสมตามปัจจัยทางกายภาพของที่ดินสามารถแสดงข้อมูลเชิงพื้นที่อ้างอิงตำแหน่งและพิกัดทางภูมิศาสตร์ของพื้นที่ที่มีความเหมาะสมของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมได้ และเป็นฐานข้อมูลสำหรับการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อกำหนดพื้นที่ชั้นคุณภาพพื้นที่เกษตรกรรมของประเทศไทยที่มีความเหมาะสมสำหรับการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมของประเทศไทย
2. เพื่อประเมินความเหมาะสมของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมในปัจจุบัน โดยพิจารณาจากระดับความสูงภูมิประเทศ และอันดับ (Order) ของดิน
3. เพื่อเป็นฐานข้อมูลสำหรับการวางแผนใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืน

การตรวจเอกสาร

ความสำคัญของทรัพยากรดินและที่ดิน

1. นิยามและความหมาย

ดิน หมายถึง เทพวัตถุที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติรวมกันขึ้นเป็นชั้น (Profile) จากส่วนผสมของแร่ธาตุต่าง ๆ ที่สลายตัวเป็นชั้นเล็กชั้นน้อยกับอินทรีย์วัตถุที่เปื่อยสุมพัง อยู่รวมกันเป็นชั้นบาง ๆ ห่อหุ้มผิวโลก และเมื่อมีอากาศและน้ำเป็นปริมาณที่เหมาะสมแล้วจะช่วยบำรุงพร้อมทั้งช่วยในการยังชีพและการเจริญเติบโตของพืช (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2548)

ที่ดิน (Land) หมายถึง ที่ดินที่มีอยู่ตามธรรมชาติ อันอาจใช้ประโยชน์สนองความต้องการของมนุษย์ในทางต่าง ๆ โดยคำนึงถึงผลตอบแทนจากการใช้ประโยชน์ที่ดินนั้นเป็นประการสำคัญ (เฉลิม, 2530)

2. ความสำคัญของทรัพยากรดินและที่ดิน

ไพบุตย์ (2543) กล่าวถึงความสำคัญของทรัพยากรดินและที่ดินไว้ ดังนี้ ทรัพยากรดินและที่ดินเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีคุณค่ามหาศาลต่อมนุษยชาติ เพราะมีความสำคัญต่อมนุษย์ 3 มิติหลักคือ เป็นที่เกิดของทรัพยากรป่าไม้ เป็นที่ตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ และเป็นที่ผลิตอาหารเลี้ยงมนุษย์ รายละเอียดของมิติทั้ง 3 มีดังนี้

2.1 เป็นที่เกิดของทรัพยากรป่าไม้ ต้นไม้ตามธรรมชาติจะต้องเกิดบนดินเพราะทรัพยากรดินเป็นที่รวมของปัจจัยทางบวกหรือปัจจัยที่จำเป็นจะต้องมีที่จะทำให้พืชหรือต้นไม้เจริญเติบโตได้ เกือบครบถ้วน ดังนี้

2.1.1 เป็นวัสดุช่วยพยุงลำต้นให้ต้นไม้ตั้งตรงได้ เพื่อว่าใบไม้จะได้มีโอกาสรับแสงแดดได้อย่างทั่วถึง เพราะเป็นวัสดุพูนที่ยอมให้รากพืชชอนไชไปในช่องว่างขนาดใหญ่แผ่กระจายออกไปทุกทิศทางจนเป็นฐานพยุงและลำต้นต้นไม้ และรากนั้นก็จะได้รับธาตุอาหาร น้ำ อากาศจากดินและช่องว่างในดินนั้นด้วย

2.1.2 เป็นแหล่งกำเนิดของธาตุอาหารพืชเกือบทั้งหมด 16 ธาตุ กล่าวคือ ในดินจะมีทั้งธาตุไฮโดรเจนและออกซิเจนซึ่งอยู่ในรูปของน้ำ และมีธาตุอาหารที่จะเป็นประโยชน์ต่อพืชได้ในรูปของไอออนทั้งไอออนบวกและไอออนลบอีก 13 ธาตุ คือ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม กำมะถัน เหล็ก แมงกานีส ทองแดง สังกะสี โบรอน คลอรีน และโมลิบดีนัม ส่วนคาร์บอน ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อพืชได้ จะต้องอยู่ในรูปของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ ส่วนหนึ่งของก๊าซนี้มาจากดิน โดยเกิดจากการหายใจของจุลินทรีย์ สัตว์ในดิน และของรากพืช

2.1.3 เป็นแหล่งของน้ำที่ดินกักเก็บไว้ในช่องว่างขนาดเล็กซึ่งดินดูดซับไว้ด้วยแรงแคปิลลารี แม้ว่าแหล่งของน้ำในดินจะมาจากน้ำฝนแต่น้ำที่พืชใช้ได้และเป็นประโยชน์ต่อพืชได้มากนั้น คือ ส่วนของน้ำที่ดินดูดซับไว้ในช่องว่างขนาดเล็กนี้เอง

2.1.4 เป็นแหล่งของอากาศที่แลกเปลี่ยนกับอากาศในบรรยากาศได้ในช่องว่างขนาดใหญ่ ในดินก๊าซออกซิเจนซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของบรรยากาศนั้น จำเป็นอย่างยิ่งต่อการหายใจของจุลินทรีย์ในดิน สัตว์ในดิน และรากพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งรากพืชจำเป็นต้องได้รับก๊าซออกซิเจนเพื่อการหายใจ นอกจากนี้ในช่องว่างขนาดใหญ่ยังมีก๊าซไนโตรเจนซึ่งจุลินทรีย์พวกตรึงไนโตรเจนสามารถนำไปใช้สังเคราะห์กรดอะมิโน ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อพืชต่อไป

2.1.5 เป็นแหล่งของสารคอลลอยด์ในดิน ทั้งอนินทรีย์คอลลอยด์หรืออนุภาคดินเหนียวและอินทรีย์คอลลอยด์ หรือฮิวมัส คอลลอยด์ดินทั้งสองชนิดนี้เป็นส่วนที่ว่องไวทางเคมีมากเพราะมีประจุอนุภาค ดินเหนียวส่วนใหญ่มีประจุลบ ในขณะที่ฮิวมัสมีได้ทั้งประจุบวกและลบขึ้นอยู่กับระดับความเป็นกรด - ด่างในดิน ทั้งอนุภาคดินเหนียวและฮิวมัสมีความสัมพันธ์กันทางบวกและเป็นเส้นตรง กล่าวคือ เมื่อดินมีอนุภาคดินเหนียวเพิ่มขึ้นก็จะมีฮิวมัสเพิ่มขึ้นตามไปด้วย เนื่องจากดินจะต้องมีอนุภาคดินเหนียวเป็นองค์ประกอบอยู่ด้วยเสมอ ดังนั้น ในดินจึงมีฮิวมัสอยู่ด้วย ดินทุกดินจึงมีประจุได้ทั้งบวกและลบ แต่ส่วนใหญ่จะมีประจุลบมากกว่า ประจุของดินนี้อยู่ในสภาพอนุโมลอิสระไม่ได้จะมีอนุโมลหรือไอออนตรงข้ามมาทำให้สมดุล และไอออนที่มาทำให้สมดุลนี้ล้วนแต่แลกเปลี่ยนกันได้ ดังนั้น คอลลอยด์ดินจึงเป็นที่เกาะของธาตุอาหารพืชในรูปที่เป็นประโยชน์ได้ทุกธาตุแต่ก็มีไอออนบางธาตุที่ไม่มีผลดีต่อพืชเช่นกัน

2.2 เป็นที่ตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ โดยมนุษย์น่าจะรู้จักสร้างที่อยู่อาศัยมาตั้งแต่สมัยที่ออกจากถ้ำมาล่าสัตว์ป่าและรวบรวมพืชเอามาเป็นอาหารแล้ว ที่พักอาศัยในระยะแรกอาจทำขึ้นอย่างง่าย ๆ

โดยใช้ไม้มาทำเป็นเสาและโครงหลังคาแล้วเอาหญ้ามาทำเป็นหลังคา การสร้างที่อยู่อาศัยมีวิวัฒนาการมาตลอดตั้งแต่เป็นกระโจมคล้ายของพวกอินเดียนแดง กลายมาเป็นอาคารประเภทต่าง ๆ เป็นเมืองขนาดต่าง ๆ ที่มีสิ่งอำนวยความสะดวก ทั้งสาธารณูปโภคสาธารณูปการ สิ่งก่อสร้างต่าง ๆ เหล่านี้ล้วนต้องก่อสร้างบนแผ่นดินซึ่งส่วนบนสุดมักจะมีดินทับหน้าอยู่เสมอ ที่ดินหรือแผ่นดินหรือดินที่ใช้ในการรองรับสิ่งก่อสร้างที่ควรทำให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืนนั้น น่าจะมีคุณลักษณะทางวิศวกรรมที่เหมาะสม กล่าวคือ ไม่มีน้ำท่วม และไม่มีการทรุดตัว นั่นคือ แผ่นดินที่รองรับสิ่งก่อสร้างขนาดใหญ่ในเมืองใหญ่ ๆ นั้นไม่ควรจะอยู่ในที่ราบลุ่มเพราะจะต้องมีปัญหาทั้งสองประการนั้นอยู่ด้วยเสมอ

2.3 เป็นที่ผลิตอาหารของมนุษย์ เมื่อมนุษย์ตั้งหลักแหล่งได้แล้วก็เริ่มเรียนรู้ที่จะเอาพืชมาปลูกเพื่อเก็บเอาไว้กินแทนที่จะต้องออกไปหาตามธรรมชาติ เหตุที่พืชเกษตรเจริญเติบโตได้ดีในดินก็เพราะดินมีปัจจัยทางบวกที่ควบคุมการเจริญเติบโตของพืช แต่เพื่อให้ได้ผลผลิตเอามาบริโภคและอุปโภคได้มาก ๆ ทำให้มีการคัดเลือกพันธุ์ชนิดที่เหมาะสมเอามาปลูก พันธุ์พืชเหล่านี้จะให้ผลผลิตได้มากจำเป็นจะต้องใช้ธาตุอาหารต่าง ๆ ที่มีอยู่ในดิน นอกจากน้ำและคาร์บอนไดออกไซด์แล้วยังต้องการอีก 13 ธาตุในดินมากขึ้น แต่ในดินมักจะมีธาตุอาหารพืช 3 ธาตุ คือ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียม ไม่พอกับความต้องการของพืชเกษตรจำเป็นต้องใส่เพิ่มเติม

เกษม (2544) กล่าวว่า ดินเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญ เพราะนอกจากดินเป็นแหล่งอาหารและให้การกำจุนต่อพืชแล้ว ดินยังมีความสัมพันธ์ต่อการดำรงชีพของมนุษย์และสัตว์อีกด้วย ถ้าพิจารณาให้ดีแล้ว จะเห็นได้ว่าดินเป็นแหล่งกำเนิดปัจจัยสี่ของมนุษย์ คือ อาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม และยารักษาโรค มนุษย์ใช้ที่ดินทำเกษตรกรรมเป็นเวลายาวนานกว่า 7,000 ปี อย่างไรก็ดีเป็นที่ทราบแล้วว่าพื้นที่บนผิวโลกนี้มีดินประมาณ 1 ใน 4 ส่วน อีก 3 ใน 4 ของพื้นที่เป็นแม่น้ำ ลำธาร ทะเล และมหาสมุทร พื้นที่ดินบนผิวโลกจึงมีจำนวนจำกัด ในสมัยโบราณการใช้ที่ดินมักจะไม่มีปัญหาต่อภาวะแวดล้อม เพราะประชากรเกือบทุกมุมโลกมีจำนวนน้อย แต่ในช่วงสิบกว่าปีมานี้ จำนวนประชากรได้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จึงมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงลักษณะการใช้ที่ดินบนผิวโลกอย่างมาก เพราะความแออัดของประชากรเป็นสาเหตุสำคัญ จำเป็นต้องขยายพื้นที่ทำเกษตรกรรมป่าไม้ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการรักษาความสมดุลธรรมชาติให้อยู่ในลักษณะที่ดี ถูกโค่นลงอย่างรวดเร็ว แล้วนำพื้นที่มาทำเกษตรกรรม ปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์โดยขาดหลักวิชาการ จึงมีผลทำให้เกิดการพังทลายของดินเกิดขึ้น มีปัญหาทางภาวะแวดล้อมตามมา

การใช้ประโยชน์ที่ดิน

1. นิยามและความหมาย

การใช้ประโยชน์ที่ดินหรือการใช้ที่ดิน (Land utilization) หมายถึง การนำที่ดินมาใช้บำบัดความต้องการของมนุษย์ในด้านต่าง ๆ เช่น เกษตรกรรม อุตสาหกรรม พาณิชยกรรม และที่อยู่อาศัย เป็นต้น (ดรรรชนี, 2531)

การจำแนกความเหมาะสมของที่ดิน (Land suitability classification) เป็นการเปรียบเทียบการใช้ที่ดินประเภทต่าง ๆ กับตัวที่ดินเพื่อพิจารณาถึงระดับความเหมาะสมของการใช้ที่ดินแต่ละประเภทที่มีต่อที่ดินในเชิงกายภาพ เศรษฐกิจ และสังคม (ดรรรชนี, 2531)

2. หลักการเบื้องต้นการใช้ที่ดิน

หลักปฏิบัติในการใช้ที่ดินโดยทั่วไปแล้ว เกือบทุกประเทศนิยมใช้ข้อมูลความสูงและความลาดชันบนพื้นที่เป็นตัวชี้แนะว่า ที่ดินบริเวณใดควรทำอะไร ทั้งนี้ต้องมีเทคโนโลยีเข้าช่วยจึงจะทำให้ผลผลิตของการใช้ที่ดินนั้น ๆ เพิ่มขึ้น บางประเทศถ้าดินมีความอุดมสมบูรณ์และมีที่กว้างใหญ่ก็อาจจะใช้สมรรถนะของดินเพิ่มเติมนอกเหนือจากความสูงและความลาดชันของพื้นที่ อย่างไรก็ตามหลักที่ปฏิบัติในการใช้ที่ดินมี 3 ขั้นตอน ดังนี้ (เกษม, 2544)

2.1 ต้องทำการแบ่งชั้นที่ดินและการใช้ที่ดิน (Land classification and landuse) ว่าดินแต่ละแห่งมีลักษณะอย่างไร ในการแบ่งชั้นดินนั้นนิยมใช้ข้อมูลทางสมรรถนะที่ดิน (Land capability) และความเหมาะสมของดิน (Soil suitability) ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการพิจารณาจากปริมาณผลผลิตและวิธีการในการอนุรักษ์ดิน เพื่อป้องกันการพังทลายของดิน นอกจากนี้การจำแนกชั้นดินยังพิจารณารายละเอียดไปถึงชนิดดิน ความลาดชัน ลักษณะการระบายน้ำ สมรรถนะการพังทลายปริมาณหินในดิน และปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลต่อสมรรถนะที่ดิน รวมทั้งความเหมาะสมของดินเพื่อกิจการใด

2.2 เมื่อแบ่งชั้นดินเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องทำการแบ่งมาตรการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม การแบ่งเขตแวนนี้เป็นสิ่งจำเป็นอย่างมาก ต้องอาศัยกฎหมายเข้าช่วยอย่างเข้มงวด เพื่อที่จะได้ใช้ที่ดิน

อย่างถูกต้องและเป็นไปตามหลักการทุกประการ ถ้าเป็นไปได้อาจต้องมีการให้การศึกษา และสาธิตให้ประชาชนได้รับทราบด้วย ที่แต่ละแนวเขตนั้นจะทำอะไรได้ และทำอะไรไม่ได้บ้าง

2.3 เมื่อแบ่งแนวเขต และมีมาตรการควบคุมผลกระทบสิ่งแวดล้อมอย่างรอบคอบแล้ว ต้องพยายามใช้หลักวิชาการที่จะใช้ที่ดินแต่ละแบบ หรือแต่ละชนิดให้เกิดประโยชน์มากที่สุด บางครั้งต้องใช้วิชาการเข้าช่วยอย่างมาก โดยเฉพาะเทคโนโลยีสมัยใหม่ รวมทั้งการตรวจสอบการใช้ที่ดินไม่ให้เกิดปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมจากการใช้เทคโนโลยีเหล่านั้นด้วย

3. ปัจจัยสำคัญในการกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ดรธรณี (2531) กล่าวว่า ประเภทและรูปแบบของการใช้ที่ดินถูกกำหนดขึ้นภายใต้อิทธิพลของปัจจัยสำคัญ 3 ประการ คือ ปัจจัยด้านกายภาพของที่ดิน ปัจจัยด้านสังคม และปัจจัยด้านเศรษฐกิจ โดยปัจจัยแต่ละตัวจะเป็นตัวแปรด้านขีดจำกัดในการใช้ที่ดิน ซึ่งปัจจัยสำคัญในการกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินมีดังนี้

3.1 ปัจจัยด้านกายภาพของที่ดิน (Physical land characteristics) หมายถึง ลักษณะทางกายภาพของที่ดินที่มีอิทธิพลต่อการใช้ที่ดินในรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ สภาพภูมิประเทศ ความลาดชันของพื้นที่ สมบัติของดิน น้ำ และลมฟ้าอากาศ ลักษณะดังกล่าวนี้จะมีอิทธิพลต่อสมรรถนะในการรองรับการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยอาศัยขีดจำกัด (Limitations) ของลักษณะทางกายภาพเป็นตัวบ่งชี้ระดับของที่ดินในการรองรับการใช้ที่ดิน ถ้าลักษณะทางกายภาพของที่ดินมีขีดจำกัดน้อย สมรรถนะของที่ดินในการรองรับการใช้ประโยชน์จะสูง ซึ่งหมายความว่า ที่ดินนั้นสามารถรองรับการใช้ประโยชน์ได้หลายประเภทโดยไม่ก่อให้เกิดผลกระทบร้ายแรงต่อสภาพแวดล้อม แต่ถ้าที่ดินนั้นมีขีดจำกัดมากขึ้นสมรรถนะในการใช้จะต่ำลง คือ จะสามารถใช้ประโยชน์ที่ดินผืนนั้นได้น้อยลงหรือ จำเป็นต้องจำกัดประเภทของการใช้ที่ดิน รวมทั้งต้องมีมาตรการในการใช้ที่ดินเพิ่มขึ้นด้วย ซึ่งปัจจัยด้านกายภาพของที่ดินที่ใช้ในการกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินมีรายละเอียดดังนี้

3.1.1 สภาพภูมิประเทศและลักษณะทางธรณี ในพื้นที่ราบหรือค่อนข้างราบ หรือเป็นลอนคลื่นเพียงเล็กน้อย จะมีขีดจำกัดในการใช้ที่ดินทางการเกษตรน้อยมาก ขีดจำกัดที่อาจเกิดขึ้นคือ บริเวณที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วมได้ง่าย (Flood-plane area) ซึ่งจะจำกัดชนิดพืชที่จะขึ้นได้ในบริเวณนั้น ขีดจำกัดด้านสภาพภูมิประเทศจะมีมากขึ้นในพื้นที่สูงชัน โดยเฉพาะบริเวณที่มีฝนตกชุก และ

ดินตื้น จะมีโอกาสเกิดการพังทลายของดินสูง การใช้ประโยชน์พื้นที่ลักษณะเช่นนี้จะต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ โดยมีมาตรการในการอนุรักษ์ดินและน้ำ เพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน

3.1.2 แหล่งน้ำ เป็นขีดจำกัดที่สำคัญในการใช้ประโยชน์ที่ดินทั้ง การเกษตร เมือง ชุมชน หรือโรงงานอุตสาหกรรม ข้อจำกัดของน้ำในการใช้ประโยชน์ที่ดิน คือ ปริมาณน้ำ (Water quantity) คุณภาพน้ำ (Water quality) และช่วงระยะเวลาการไหลของน้ำ (Water timing) การขาดน้ำในการใช้ประโยชน์ที่ดินบางรูปแบบ เช่น ภาควิทยาศาสตร์ และการเกษตรจะมีผลในด้านเศรษฐกิจ ซึ่งจะรุนแรงเท่าใดนั้นขึ้นกับความต้องการในการใช้น้ำและช่วงเวลาที่ขาดน้ำ

3.1.3 ดิน ข้อจำกัดที่สำคัญของดินที่มีผลต่อการใช้ประโยชน์ที่ดิน ทางด้านการเกษตรและป่าไม้ คือ การขาดแคลนความชื้นในดิน ดินมีการระบายน้ำดีเกินไปหรือเลวเกินไป ดินเป็นกรดสูง ดินตื้น ดินเค็ม ดินเป็นทรายจัด และดินมีหินโผล่เป็นจำนวนมาก ปัจจัยเหล่านี้จำกัดชนิดพืชที่สามารถเจริญเติบโตในพื้นที่นั้น ในเรื่องของเปอร์เซ็นต์การรอดตาย อัตราการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพของพืชที่ได้รับ ปัจจัยจำกัดของดินในการใช้ประโยชน์ที่ดินรูปแบบอื่น ๆ เช่น เมือง หรือที่อยู่อาศัย ส่วนใหญ่ คือ โครงสร้างของดิน เนื้อดิน ความลึก และการระบายน้ำของดิน

3.1.4 สภาพภูมิอากาศ ปริมาณฝน ความหนักเบาของฝน ช่วงระยะเวลาการกระจายของฝนในรอบปี ฤดูกาลและอุณหภูมิต่ำสุด – สูงสุด ปัจจัยเหล่านี้เป็นข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ที่ดินด้านการเกษตรและป่าไม้ โดยเฉพาะในการเลือกชนิดพืชที่จะปลูก สำหรับการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเป็นที่อยู่อาศัย ปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศที่เป็นข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ คือ ความชื้นในอากาศและอุณหภูมิที่สูงหรือต่ำเกินกว่าที่มนุษย์จะทนได้ สำหรับประเทศไทยปัจจัยจำกัดของการใช้ที่ดินทางเกษตรมีผลต่อการใช้ที่ดินเป็นที่อยู่อาศัยด้วย เนื่องจากประชาชนส่วนใหญ่มีอาชีพทำการเกษตร ที่อยู่อาศัยและที่ดินทำการเกษตรมักอยู่ใกล้เคียงกัน

3.2. ปัจจัยด้านสังคม (Social aspect) มนุษย์เป็นผู้ใช้ที่ดินเพื่อตอบสนองความต้องการในด้านต่าง ๆ ดังนั้น พฤติกรรมของมนุษย์และความเป็นไปของระบบสังคม ทั้งการเจริญขึ้นหรือเสื่อมลงมีอิทธิพลต่อการใช้ประโยชน์ที่ดิน ทั้งด้านการเลือกที่จะใช้ที่ดินทำประโยชน์อะไร วิธีการในการจัดการที่ดิน คุณภาพในการใช้ที่ดิน ตลอดจนสัดส่วนของการใช้ที่ดินแต่ละประเภท ซึ่งปัจจัยทางด้านสังคมที่มีผลต่อการใช้ประโยชน์ที่ดินมีดังนี้

3.2.1 ปัจจัยด้านประชากร จำนวนประชากรมีผลต่อการใช้ประโยชน์ที่ดินซึ่งตัวแปรสำคัญที่เกี่ยวข้องกับจำนวนประชากรได้แก่ อัตราการเกิด อัตราการตาย การเจริญพันธุ์ และการอพยพย้ายถิ่น จำนวนประชากรไม่เพียงมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินเท่านั้น ยังมีผลด้านการขยายพื้นที่เพื่อรองรับความต้องการที่เพิ่มขึ้นก็ได้ เช่น ปัญหาประชากรในชนบทซึ่งมีที่ดินไร่นาทำกินไม่เพียงพอต่อประชากรที่เพิ่มขึ้น จึงทำให้มีการขยายที่ดินทำกินเข้าไปในพื้นที่ป่าและเข้าไปตั้งหลักแหล่งทำมาหากินในที่ดินป่าจึงเกิดปัญหาป่าเสื่อมโทรม การใช้ที่ดินไม่เหมาะสมและอื่น ๆ ตามมา

3.2.2 รูปแบบการตั้งถิ่นฐาน การตั้งหลักแหล่งมี 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ การตั้งหลักแหล่งแบบไม่มีแบบแผน เช่น ลักษณะการตั้งบ้านเรือนรวมกัน (Cluster) การตั้งบ้านเรือนกระจัดกระจายกัน (Scatter) การตั้งบ้านเรือนเป็นแนว (Line) และการตั้งบ้านเรือนแบบผสม อีกรูปแบบหนึ่งของการตั้งหลักแหล่ง คือ การตั้งบ้านเรือนแบบมีการวางแผน เป็นลักษณะการตั้งถิ่นฐานที่พบในประเทศที่พัฒนาแล้ว และประเทศที่พัฒนาปานกลาง

3.2.3 เทคโนโลยีการศึกษา และวิทยาการในการใช้ที่ดิน สิ่งเหล่านี้มีผลต่อระบบการจัดการที่ดิน เช่น ระบบเกษตรกรรมต่าง ๆ การศึกษามีส่วนส่งเสริมให้คนทิ้งที่ดินทำกินในการเกษตรเพื่อดำเนินอาชีพอื่น ๆ ส่วนเทคโนโลยีมีส่วนในการพัฒนาระบบการจัดการที่ดินและระบบเกษตรกรรม เช่น การทำไร่นาโดยใช้เครื่องจักรกล การชลประทานเพื่อช่วยให้ปลูกพืชได้ปีละมากกว่า 1 ครั้ง เป็นต้น อาจกล่าวได้ว่า เมื่อมนุษย์มีการพัฒนาด้านเทคโนโลยีและวิทยาการมากขึ้น แนวโน้มในการใช้ประโยชน์ที่ดินจะเข้มข้นขึ้น มีการใช้ที่ดินอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ในขณะเดียวกันผลกระทบต่องสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ เนื่องจากการใช้เทคโนโลยีอาจเกิดขึ้น เช่น สารพิษตกค้างจากการใช้ยาฆ่าแมลงและปุ๋ยในการทำการเกษตร เป็นต้น

3.2.4 ความซับซ้อนขององค์ประกอบทางสังคม และองค์กรที่เกี่ยวข้องกับการใช้ที่ดิน เช่น สหกรณ์การเกษตร หมู่บ้านป่าไม้ นิคมสร้างตนเอง สถาบันการปกครอง มีผลต่อคุณภาพของการใช้ที่ดิน เช่น การชักชวนให้ประชาชนรวมตัวกันพัฒนาการใช้ประโยชน์ที่ดิน นอกจากนั้น ช่วงชั้นทางสังคมยังมีผลในเรื่องกรรมสิทธิ์ในที่ดิน และการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้ที่ดินอีกด้วย

3.2.5 ทศนคติและการรับรู้ (Perception) ของประชากรกลุ่มต่าง ๆ เช่น กลุ่มผู้บริหาร กลุ่มเจ้าหน้าที่ข้าราชการต่าง ๆ และกลุ่มชาวบ้านทั้งในเมืองและในชนบทในเรื่องเกี่ยวกับการ

อนุรักษ์น้ำและดิน การจัดการที่ดิน อันตรายจากผลกระทบสิ่งแวดล้อม การเห็นคุณค่าในเรื่องดังกล่าวของกลุ่มผู้บริหารมีส่วนผลักดันให้ออกกฎหมายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้การใช้ที่ดินของชาติเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ได้รับผลตอบแทนทั้งในด้านการพัฒนาสภาพความเป็นอยู่ของประชาชนและด้านเศรษฐกิจ และการรักษาป้องกันสิ่งแวดล้อมทำให้ประชาชนมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น นอกจากนี้ การตอบสนองต่อนโยบายที่กำหนดขึ้นของกลุ่มเจ้าหน้าที่และชาวบ้าน โดยการปฏิบัติตามหน้าที่และไม่กระทำผิดกฎหมายยังมีผลต่อการบรรเทาปัญหาการใช้ที่ดินต่าง ๆ เช่น การใช้ที่ดินผิดประเภท การเกิดผลกระทบสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ การจัดแย้งในการใช้ที่ดิน ฯลฯ

จะเห็นได้ว่า ปัจจัยด้านสังคมมีอิทธิพลสำคัญประการหนึ่งในการกำหนดการใช้ที่ดินทั้งใน ด้านรูปแบบการใช้ที่ดิน การจัดการที่ดิน คุณภาพของที่ดินและการใช้ที่ดิน รวมทั้งปัญหาการใช้ที่ดิน การวางแผนการใช้ที่ดินให้ได้ผลจึงจำเป็นต้องพิจารณาถึงปัจจัยทางสังคมด้านต่าง ๆ อย่าง ถ่องแท้เสียก่อนเพื่อให้แผนการใช้ที่ดินนั้น สามารถปรับใช้ได้อย่างเป็นรูปธรรม

3.3 ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ การใช้ที่ดินเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์ด้านการดำรงชีพ ซึ่งในปัจจุบันนี้ไม่เพียงแต่เพื่อให้ได้อาหารเท่านั้น รวมถึงสิ่งจำเป็นอื่น ๆ ในชีวิต ซึ่งได้มาโดยการซื้อขายแลกเปลี่ยน การใช้ที่ดินปัจจุบันจึงต้องคำนึงถึงผลได้ผลเสียในรูปตัวเงินอีกด้วย ทำให้ปัจจัยด้านเศรษฐกิจเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งในการใช้ที่ดิน โดยมีการนำแนวคิดทางเศรษฐศาสตร์เข้ามาใช้ในการจัดการที่ดิน ปัจจัยสำคัญด้านเศรษฐกิจซึ่งนำมาใช้พิจารณาในเรื่องของการใช้ประโยชน์ที่ดิน คือ ต้นทุนการผลิต ซึ่งรวมทั้งต้นทุนคงที่และต้นทุนผันแปร และรายได้จากการผลิต ตลาดและแรงงาน ทั้งนี้ยังมีปัจจัยย่อย ๆ อีกหลายประการซึ่งมีผลต่อปัจจัยเหล่านี้ เช่น แหล่งวัตถุดิบ อัตราดอกเบี้ย ความมั่นคงทางเศรษฐกิจของประเทศ การคมนาคมขนส่ง และชนิดของผลผลิตที่ผลิตได้ ฯลฯ ปัจจัยทางเศรษฐกิจสามารถคาดการณ์และประเมินคุณค่าได้ สำหรับการนำไปใช้ในการวางแผนใช้ที่ดินเพื่อให้ได้ผลตอบแทนสูงสุดจากพื้นที่ในที่ดินบางแห่ง แม้จะมีสมบัติทางกายภาพดีเยี่ยมแต่อาจไม่เหมาะสมในเชิงเศรษฐกิจถ้ามีการใช้ที่ดินดังกล่าวอาจทำให้ผลตอบแทนที่ได้รับโดยเฉพาะในรูปตัวเงินอาจไม่ดีเท่าที่ควร

4. ปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดินไม่ถูกต้องตามสมรรถนะที่ดิน

ทรัพยากรดินของประเทศไทยมีจำกัดมีเนื้อที่เพียง 320.7 ล้านไร่ ในจำนวนนี้เป็นดินที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการทำนา ทำไร่ และทำสวน ประมาณ 160 ล้านไร่ หรือร้อยละ 50 ของ

พื้นที่ทั้งประเทศ (สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2543) ที่เหลือเป็นพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมต่อการเพาะปลูก

ปัญหาการใช้ทรัพยากรที่ดินไม่ถูกต้องตามสมรรถนะที่ดิน เกิดขึ้นเนื่องจากการเพิ่มขึ้นของประชากรและการขยายตัวทางเศรษฐกิจอย่างรวดเร็ว มีผลทำให้การใช้ประโยชน์ที่ดินรูปแบบอื่นรุกล้ำเข้าไปในเขตพื้นที่ป่าไม้ พื้นที่สูง และพื้นที่ที่มีความเหมาะสมสำหรับการเกษตร ปัญหาการใช้ทรัพยากรที่ดินไม่ถูกต้องตามสมรรถนะที่ดิน ได้แก่ การนำที่ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์เหมาะสมต่อการเกษตรไปใช้เพื่อการพัฒนาเมืองอุตสาหกรรม พาณิชยกรรม การสร้างโรงงานอุตสาหกรรม การสร้างสนามกอล์ฟ และชุมชน เป็นต้น

จากการวิเคราะห์การใช้ที่ดินไม่เหมาะสมตามสมรรถนะที่ดิน โดยการซ้อนทับของแผนที่ดินกับแผนที่การใช้ที่ดิน ในปี พ.ศ. 2523 พบว่ามีการใช้ที่ดินไม่เหมาะสมรวม 30 ล้านไร่ มากที่สุดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 12 ล้านไร่ ในปี พ.ศ. 2535 พบว่ามีการใช้ที่ดินไม่เหมาะสมถึง 35.6 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีการใช้ที่ดินไม่เหมาะสมเพิ่มขึ้นเป็น 21.2 ล้านไร่ (สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2544)

จากรายงานการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี พ.ศ. 2541 เปรียบเทียบกับความเหมาะสมของที่ดินของประเทศไทย พบว่ามีการใช้ที่ดินที่ไม่ถูกต้องตามสมรรถนะที่ดิน ประมาณ 101.87 ล้านไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 31.8 ของพื้นที่ทั้งประเทศ โดยส่วนใหญ่เป็นการทำนาข้าวบนดินที่ไม่เหมาะสม 90.41 ล้านไร่ การปลูกพืชไร่บนที่ลาดเขาสูงกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 3.95 ล้านไร่ นอกจากนี้ที่ดินบางแห่งเหมาะสมที่จะใช้ทางการเกษตรแต่กลับนำไปใช้ประโยชน์ในด้านอื่น ๆ (สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2543)

จะเห็นได้ว่าปัญหาการใช้ทรัพยากรที่ดินไม่ถูกต้องตามสมรรถนะที่ดินของประเทศไทยจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ปัจจัยสำคัญที่ควรพิจารณาในการวางแผนการใช้ที่ดินเกษตรกรรมให้ถูกต้องเหมาะสมตามสมรรถนะของดิน คือ ลักษณะความสูงภูมิประเทศ เนื่องจากการทำการเกษตรต้องมีการเปิดหน้าดินทำให้เกิดการชะล้างพังทลายของดินโดยเฉพาะพื้นที่ที่มีความลาดชันสูงจะมีแนวโน้มเกิดการชะล้างพังทลายของดินมากกว่า และทำให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ตามมา

การชะล้างพังทลายของดิน

1. นิยามและความหมาย

การชะล้างพังทลาย (Erosion) เป็นกระบวนการที่เกิดจากการที่มีแรง ซึ่งอาจเกิดจากน้ำ ลม หรือแรงถ่วงของโลก มากระทำให้วัตถุธาตุหรือสารแตกแยกออกจากกัน แล้วเคลื่อนย้ายอนุภาคของดินหรือสารหรือวัตถุธาตุดังกล่าวไปตกตะกอนทับถมอีกที่หนึ่ง (นิพนธ์, 2545)

การพังทลาย (Erosion) หมายถึง การเคลื่อนย้ายของวัตถุที่เกิดการผุพังแล้ว (Weathered materials) โดยกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดที่ผิวดินซึ่งมีตัวการต่าง ๆ พัดพาวัตถุที่ผุพังแล้วนี้เคลื่อนที่ไปจากที่เดิม การพังทลายเป็นกระบวนการที่เคลื่อนไหว (Dynamic process) (สมเจตน์, 2522)

นิพนธ์ (2545) กล่าวว่า การชะล้างพังทลายของดิน (Soil erosion) หมายถึง พฤติกรรมของการเกิดการชะล้างพังทลายของดิน ภายใต้สภาพธรรมชาติที่ผิวน้ำดินปกคลุมด้วยพืชพรรณอย่างหนาแน่น กระบวนการดังกล่าวนี้เกิดขึ้นได้ยากและช้ามาก และหน้าดินใหม่อันเกิดจากการพัฒนาตัวของดินจะเป็นไปอย่างสมดุลกับดินที่ถูกชะออกไป การชะล้างพังทลายของดินในลักษณะเช่นนี้เรียกว่า การชะล้างพังทลายตามปกติ (Normal erosion) หรือการชะล้างพังทลายตามธรรมชาติ (Natural erosion) หรือการชะล้างพังทลายทางธรณี (Geologic erosion) นั่นคือ ปริมาณการสูญหายไปเท่ากับปริมาณดินที่พัฒนาขึ้นมา ดินที่ถูกเคลื่อนย้ายไปก็จะไปทับถมพัฒนาพื้นที่ใหม่ขึ้นเป็นที่ราบสองฝั่งลำน้ำและปากแม่น้ำ หากพืชพรรณที่ขึ้นปกคลุมดินอยู่นั้นถูกขจัดออกไปหรือเหลือไว้ไม่เพียงพอ ผิวน้ำดินก็จะมีโอกาสถูกชะล้างพังทลายและเคลื่อนย้ายไปด้วยแรงลม น้ำฝน และน้ำไหลบ่าหน้าดิน พฤติการณ์ของการกัดเซาะและเคลื่อนที่ด้วยแรงน้ำหรือลม อันเนื่องมาจากกิจกรรมของมนุษย์มาเกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์ที่ดิน หรือปล่อยให้สัตว์เลื้อยเข้าไปรบกวน เรียกว่า การพังทลายของดินที่มีตัวเร่ง (Accelerated erosion)

2. กระบวนการชะล้างพังทลายของดินโดยน้ำ

การกัดเซาะและการเคลื่อนย้ายอนุภาคดิน หรือวัตถุธาตุอาหารเกิดได้ด้วย แรงลม น้ำ หรือแรงถ่วงของโลกก็ได้ แต่สาเหตุที่ดินถูกชะล้างพังทลายในประเทศไทยส่วนใหญ่เกิดจากฝนทำให้การชะล้างพังทลายส่วนใหญ่เกิดโดยแรงน้ำ ซึ่งกระบวนการชะล้างพังทลายของดินโดยน้ำ

ประกอบด้วยกระบวนการย่อย ดังนี้ โดยทั้ง 4 กระบวนการย่อยนี้ถือว่าเกิดขึ้นแยกออกจากกัน แต่ว่ามีปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน (Interaction) (สมเจตน์, 2522)

2.1. กระบวนการที่อนุภาคของดินแตกกระจายโดยการกระทำของเม็ดฝนที่ตกลงมา

2.2. กระบวนการที่ทำให้อนุภาคของดินเคลื่อนที่ไปจากที่เดิม โดยการกระทำของเม็ดฝนที่ตกลงมา

2.3. กระบวนการที่อนุภาคของดินถูกทำให้แตกกระจายโดยน้ำที่ไหลบ่าบนผิวดิน

2.4. กระบวนการที่ทำให้อนุภาคของดินเคลื่อนที่ โดยการกระทำของน้ำที่ไหลบ่าบนผิวดิน

กระบวนการเกิดการชะล้างพังทลายของดินโดยน้ำ เริ่มจากแรงปะทะของเม็ดฝนที่กระทำต่อผิวดินเป็นแหล่งของพลังงานอันแรก ที่ทำให้อนุภาคของดินแตกกระจายออกจากกัน ซึ่งมักเกิดบนพื้นที่ที่ไม่มีอะไรปกคลุม ต่อมาอนุภาคของดินที่แตกกระจายนี้จะถูกทำให้เคลื่อนที่จากที่เดิม เรียกว่า ขบวนการเคลื่อนย้าย (Transporting process) และเมื่อน้ำฝนที่ตกลงมาซึมลงในชั้นของดินจนดินเปียกเต็มที่ และสมรรถนะในการยอมให้น้ำซึมผ่านผิวดินเริ่มคงที่แล้วจะเกิดน้ำไหลบ่าหน้าดินปกคลุมหน้าดิน ถ้าหากว่าเม็ดฝนที่ตกลงมานั้นตกลงบนผิวดินที่มีชั้นของน้ำปกคลุมอยู่ กล่าวคือตกลงมาบนน้ำที่ไหลบ่าหน้าดิน ก็จะทำให้ น้ำที่ไหลบ่านี้เกิดการวนเวียน (Turbulence) เป็นการเพิ่มความสามารถในการขนย้ายอนุภาคของดิน ซึ่งน้ำที่ไหลบ่าไปบนผิวดินจะทำให้อนุภาคของดินเคลื่อนที่ไปเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะน้ำที่ไหลในลักษณะเป็นร่อง (Channel flow) หรือมีการวนเวียน เพราะว่าอนุภาคของดินถูกพัดพาไปเนื่องจากแรงพยุงตัวของน้ำ (Buoyancy) และการวนเวียนของน้ำ ส่วนการไหลของน้ำบนผิวดินแบบเป็นแผ่น (Sheet flow) มีความสามารถในการพัดพาน้อยกว่าการไหลแบบเป็นร่องน้ำ

การเคลื่อนที่ของอนุภาคดินโดยการกระทำของเม็ดฝนนั้น จะเคลื่อนที่ลึกลงไปจากผิวดินไปทางด้านข้างและเคลื่อนที่ขึ้นไปข้างบนเหนือผิวดินซึ่งเกิดจากการกระเด็นและการแผ่กระจายของเม็ดฝน แต่การเคลื่อนที่ลึกลงไปด้านล่างนั้นจะใช้พลังงานจลน์ของเม็ดฝนที่ตกลงมามากที่สุด โดยเฉพาะเมื่อฝนเริ่มตก การเคลื่อนที่ลงข้างล่างของอนุภาคดินจะเคลื่อนที่ลงสู่ช่องว่างขนาดใหญ่ในดิน ซึ่งถ้ารวมกับแรงอัดของเม็ดฝน (Compact effect) จะทำให้การซึมน้ำของดินลดลง สาเหตุ

ที่ดินมีการขีมน้ำลดลงนี้เป็นลักษณะที่เป็นข้อเสียของอนุภาคที่แตกกระจายของดิน ซึ่งเกิดจากการที่เม็ดฝนที่ตกลงมา เพราะจะทำให้เกิดน้ำไหลบ่าบนผิวดินเพิ่มขึ้น

3. ปัจจัยที่มีผลต่อการชะล้างพังทลายของดินโดยน้ำ

นิพนธ์ (2545) กล่าวถึง ปัจจัยพื้นฐานที่มีผลต่อการ ชะล้างพังทลายของดิน ประกอบด้วย ลมฟ้าอากาศ สภาพภูมิประเทศ ดิน พืชพรรณ และมนุษย์ ดังรายละเอียด ดังนี้

3.1. อิทธิพลของลมฟ้าอากาศ

3.1.1 อิทธิพลของฝน ปัจจัยอันสำคัญที่สุดในบรรดาปัจจัยที่เกี่ยวกับลมฟ้าอากาศที่มีอิทธิพลต่อการชะล้างพังทลายของดินก็คือ ฝน ทั้งนี้เพราะแรงตกกระทบของเม็ดฝนนับเป็นพลังงานอันแรกที่ทำให้ดินเกิดการแตกแยกออกจากกัน แรงตกกระทบดังกล่าวยังเป็นตัวการต่อเนื่องที่ทำให้เกิดน้ำไหลบ่าหน้าดิน และการเคลื่อนย้ายอนุภาคดินด้วย ลักษณะอื่น ๆ ของฝนที่เกี่ยวข้องกับการชะล้างพังทลายของดิน คือ ลักษณะการแจกจ่ายของฝน (Distribution) ปริมาณการชะล้างพังทลายจะเกิดขึ้นได้สูงสุดเมื่อฝนตกหนัก และหน้าดินว่างเปล่าปราศจากสิ่งปกคลุม หรือในช่วงที่พืชพรรณเพิ่งเริ่มงอกหรือเพิ่งเริ่มตั้งตัวได้

3.1.2 อิทธิพลของการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิระหว่างกลางวันและกลางคืน หรือระหว่างฤดูกาลนั้นมีผลต่อการปรับตัวของโครงสร้างของดิน ทำให้การจับตัวกันของอนุภาคดินมีแรงยึดกันน้อยลง

3.2. อิทธิพลของสภาพภูมิประเทศ ได้แก่ ความลาดเท (Slope) ความยาวของความลาดเท (Slope length) และรูปร่างของความลาดเท (Slope shape) นับเป็นปัจจัยสำคัญที่จะชี้ได้ว่าดินจะมีการสูญเสียมากน้อยเพียงใด

3.2.1 ความลาดเทของพื้นที่ นับเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดในกระบวนการชะล้างพังทลายของดิน โดยทั่วไปแล้วเมื่อความลาดเทมากขึ้นอัตราการชะล้างพังทลายของดินจะมากขึ้นด้วย ทั้งนี้เพราะพื้นที่ลาดชันนั้นมักทำให้เกิดน้ำไหลบ่าหน้าดินได้มาก เพราะดินมีโอกาสดูดซับน้ำฝนที่ตกลงมาได้น้อย ทำให้มีการไหลบ่าหน้าดินรวดเร็วและรุนแรง บนพื้นที่ลาดเทมาก ๆ นั้น เมื่อน้ำไหล

ป่าหน้าดินเกิดได้รวดเร็ว พลังน้ำจะกัดกร่อนและพัดพาหินที่ถูกชะล้างลงสู่ที่ต่ำได้มาก อย่างไรก็ตาม ความลาดชันจะมีผลเพียงเล็กน้อยในขณะที่ฝนตกแผ่วเบา และนานจนกระทั่งน้ำไหลป่าหน้าดินมีอัตราไหลคงที่ แต่จะมีอิทธิพลรุนแรงมากถ้าฝนตกในช่วงเวลาสั้น ๆ แต่ตกรุนแรง

3.2.2 ความยาวของแนวความลาดเท ตามปกติการชะล้างพังทลายของดินจะเกิดขึ้นไม่ได้ ถ้าพลังการกัดเซาะของน้ำไหลป่าหน้าดินยังน้อยกว่าแรงต้านทานของเม็ดดิน พบว่าปริมาณของดินที่ถูกชะล้างพังทลายจะเพิ่มมากขึ้นเมื่อความยาวของความลาดเทมากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากอัตราการไหลป่าหน้าดินเพิ่มมากขึ้นไปตามความยาวของความลาดเทที่ยาวมากขึ้น อย่างไรก็ตามบนพื้นที่ลาดเขานั้น การกัดกร่อนผิวหน้าดินมักจะไม่สามารถให้เห็นบริเวณ สันเขาและส่วนที่เป็นเชิงลาดลงมา ในกรณีที่ฝนตกสม่ำเสมอทั่วทั้งลาดเขา จะเห็นการชะล้างพังทลายของดินอย่างชัดเจน บริเวณที่ต่ำลงมา ตรงจุดที่น้ำไหลป่าหน้าดินเริ่มมีพลังกัดเซาะสูงกว่าแรงต้านทานของอนุภาคดิน ดังนั้น จึงมักเห็นเสมอว่าตามแนวสันเขานั้น จะมีความกว้างอยู่ขนาดหนึ่งซึ่งไม่ค่อยมีการชะล้างพังทลายของดินเกิดขึ้นมากนัก ซึ่งความกว้างของแต่ละแนวสันเขานี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ หลายประการ

3.2.3 รูปร่างของความลาดเท ความลาดเทของพื้นที่ผิวดินหนึ่ง อาจมีลักษณะของแนวความลาดเทแบบตรงเรียบ หรือลาดนูนขึ้นและโค้งลง หรือลาดเว้าลง และอาจขึ้นก็ได้ บนความลาดเทที่โค้งขึ้น (Convex) นั้น ความลาดเอียงจะมีมากตอนใกล้ ๆ จุดต่ำสุดของความลาดเท ซึ่งเป็นบริเวณที่อัตราการความเร็วของน้ำไหลป่าหน้าดินจะเพิ่มได้อย่างรวดเร็ว ผลที่ตามมาคือ การชะล้างพังทลายของดินจะมากกว่าความลาดเทแบบอื่น ๆ บนความลาดเทแบบเว้า (Concave) ความลาดเอียงจะลดน้อยลงตอนบริเวณใกล้จุดสิ้นสุดของความลาดเท ซึ่งมักทำให้เกิดการตกตะกอนบริเวณดังกล่าวนี้มากกว่าที่จะเกิดการชะล้างพังทลายต่อไป ทั้งนี้เพราะอัตราการไหลป่าหน้าดินและถูกทำให้ลดลงอย่างรวดเร็ว

3.3. ปัจจัยเกี่ยวกับดิน ดินแต่ละชนิดจะถูกชะล้างพังทลายได้ยากง่ายแตกต่างกันออกไป แม้ว่าจะถูกชะและถูกเคลื่อนย้ายด้วยแรงปะทะของน้ำฝน และพลังงานเคลื่อนย้ายของน้ำไหลป่าหน้าดินในอัตราและปริมาณเดียวกัน บนความลาดเทและพืชพรรณที่คลุมผิวหน้าดินหนาแน่นเท่าเทียมกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยที่เกี่ยวกับสมบัติของดินที่สำคัญ ดังนี้

3.3.1 ความคงทนต่อการถูกกัดชะและเคลื่อนย้าย ในกระบวนการชะล้างพังทลายของดินซึ่งมี 3 ลำดับขั้นตอน คือ การกัดชะ การเคลื่อนย้าย และการตกทับถม นั้น การทดลองในห้องปฏิบัติการแสดงให้เห็นว่า กระบวนการในลำดับต่าง ๆ นั้น เกิดขึ้นกับดินแต่ละชนิดแตกต่างกันออกไป โดยทั่วไปนั้นความยากง่ายต่อการถูกชะล้างพังทลาย (Detachability) จะเพิ่มขึ้นไปตามขนาดอนุภาคดิน แต่จะเป็นไปในทางตรงกันข้าม เมื่อกล่าวถึงความยากง่ายในการเคลื่อนย้าย (Transportability) เช่น อนุภาคของดินเหนียวจะยากต่อการถูกกัดชะมากกว่าอนุภาคของดินทราย แต่จะง่ายต่อการถูกพัดพาเคลื่อนย้ายไปมากกว่าดินทราย

3.3.2 อัตราการซึมผ่านของดิน ความสามารถในการเปียกน้ำของดิน และสมรรถนะการอุ้มน้ำสูงสุดของดิน การเคลื่อนย้ายของน้ำจากผิวดินลงสู่ชั้นดินที่ลึกลงไป ไม่ว่าจะผ่านลงไปในรูดินตามธรรมชาติ รอยแยกของดิน รูที่เกิดจากการผุพังของรากไม้ หรือรูที่สัตว์ขุดขึ้น เรียกกันว่า การซึมผ่านผิวดิน (Infiltration) น้ำฝนเมื่อตกลงสู่ผิวดินนั้น ส่วนหนึ่งจะต้องซึมผ่านผิวดินลงสู่ชั้นที่ลึกลงไป น้ำไหลบ่าหน้าดินจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อดินเปียกเต็มที่ และสมรรถนะในการยอมให้น้ำซึมผ่านผิวดินเริ่มคงที่ ถ้าหากว่ายังมีฝนตกตามมาเรื่อย ๆ อัตราการซึมผ่านผิวดินของน้ำ (Infiltration rate) แตกต่างกันไปตามคุณสมบัติทางกายภาพของดิน ได้แก่ ปริมาณ และขนาดของช่องว่างในดิน ดินที่มีโครงสร้างจับตัวกันหลวม ๆ และรูปร่างของเม็ดดินค่อนข้างกลม (Granular) นั้น ถ้าหากว่ามีอนุภาคของดินที่ละเอียดจับตัวคลุกเคล้ากันเป็นกลุ่มก้อน มักมีความสามารถดูดซับน้ำได้ดีพอสมควร ดินชนิดนี้จะมีประสิทธิภาพต้านทานต่ออำนาจการชะล้างพังทลายได้สูง ถ้าเม็ดดินไม่ถูกทำให้แตกโดยแรงตกกระทบของเม็ดฝนโดยตรงเพราะ โอกาสที่จะเกิดน้ำไหลบ่าหน้าดินบนดินชนิดนี้มีน้อย และมักมีอัตราการไหลบ่าหน้าผิวดินต่ำ

3.3.3 ความลึกของดินชั้นบน ดินที่บริเวณผิวดินถูกกัดชะไปนั้นมักจะง่ายต่อการถูกชะล้างพังทลาย ทั้งนี้เพราะหน้าดินซึ่งเคยเป็นเนื้อดินร่วนซุย โครงสร้างดีและอินทรีย์วัตถุสูง ได้ถูกชะล้างไปจนหมดแล้ว ดินที่เหลืออยู่จึงมีสมรรถนะซึมซับน้ำได้น้อยกว่าที่เคยเป็น ทำให้น้ำไหลบ่าหน้าดินเกิดขึ้นได้ง่ายและมาก อัตราการชะล้างพังทลายจึงเป็นไปได้ในอัตราสูง

3.4. การใช้ประโยชน์ที่ดิน ชนิดของพืชคลุมดินและลักษณะการปกคลุมผิวดินนับเป็นสิ่งสำคัญในการควบคุมการพังทลายของดิน เนื่องจากพืชช่วยป้องกันไม่ให้เม็ดฝนตกกระทบหน้าดินโดยตรง และลดพลังของแรงตกกระทบของเม็ดฝน เรือนยอดของต้นไม้ช่วยลดพลังงานที่ตกกระทบของเม็ดฝน และความหนาแน่นของลำต้นช่วยลดพลังชะล้างพังทลายของน้ำไหลบ่าหน้าดิน

เมื่อปริมาณและอัตราน้ำไหลบ่าลดลงทำให้อำนาจกัดชะและเคลื่อนย้ายดินลดน้อยลงตามไปด้วย ดังนั้น การใช้ประโยชน์ที่ดินโดยให้มีพืชพรรณคลุมดินในลักษณะต่าง ๆ ย่อมมีผลต่อการชะล้างพังทลายของดินแตกต่างกันไปด้วย

4. ปัญหาการชะล้างพังทลายของดิน

การชะล้างพังทลายของดินเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดความเสื่อมโทรมของดิน โดยเฉพาะการพัฒนาเอาหน้าดินที่มีความอุดมสมบูรณ์และธาตุอาหารพืชในดินออกไปจากพื้นที่ กรมพัฒนาที่ดิน อ้างโดย สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2546) ได้รายงานว่าการชะล้างพังทลายของดินปานกลาง รุนแรง และรุนแรงมากในพื้นที่ของประเทศไทยจำนวนถึง 108 ล้านไร่ พื้นที่ที่มีการชะล้างพังทลายของดินน้อยและน้อยมากมีจำนวน 209 ล้านไร่ โดยมีสถานการณ์ทรัพยากรดินในแต่ละภาคดังนี้

4.1. ภาคเหนือ มีความลาดชันของพื้นที่ค่อนข้างสูง คือ มีความลาดชันมากกว่าร้อยละ 35 พื้นที่ส่วนใหญ่มีการสูญเสียดินระหว่าง 0–38 ต้นต่อไร่ต่อปี โดยในปี พ.ศ. 2543 พบว่ามีพื้นที่ที่มีปัญหาคือ มีการสูญเสียดินตั้งแต่ 2 ต้นต่อไร่ต่อปีขึ้นไป จำนวนทั้งหมด 53,957,487 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 50.89 ของพื้นที่ภาค

4.2. ภาคกลาง พื้นที่ภาคกลางมีความลาดชันน้อยกว่าร้อยละ 20 พื้นที่ส่วนใหญ่มีการสูญเสียดินระหว่าง 0–17 ต้นต่อไร่ต่อปี ในปี พ.ศ. 2543 พบว่ามีพื้นที่ที่มีปัญหาจำนวนทั้งหมด 2,832,806 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 22.32 ของพื้นที่ภาค

4.3. ภาคตะวันออก สภาพพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบลุ่ม มีเทือกเขากระจายอยู่ทั่วไป ในบริเวณพื้นที่สูงหรือเทือกเขาส่วนใหญ่จะเกิดปัญหาการชะล้างพังทลายของดิน โดยพื้นที่ส่วนใหญ่มีการสูญเสียดินระหว่าง 0–16 ต้นต่อไร่ต่อปี ในปี พ.ศ. 2543 พบว่ามีพื้นที่ที่มีปัญหาจำนวนทั้งหมด 8,497,587 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 36.25 ของพื้นที่ภาค

4.4. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สภาพพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบสูงและมีเทือกเขากระจายอยู่ทั่วไป ในบริเวณพื้นที่สูงหรือเทือกเขาส่วนใหญ่จะเกิดปัญหาการชะล้างพังทลายของดิน โดยพื้นที่ส่วนใหญ่มีการสูญเสียดินระหว่าง 0–4 ต้นต่อไร่ต่อปี ในปี พ.ศ. 2543 พบว่ามีพื้นที่ที่มีปัญหา

จำนวนทั้งหมด 17,866,900 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 16.93 ของพื้นที่ภาค และในปีเดียวกันก็เกิดปัญหาการกัดเซาะพังทลายของที่ดินริมตลิ่งแม่น้ำโขงโดยเฉพาะในเขตจังหวัดหนองคาย ทำให้ตลิ่งแม่น้ำโขงพังเข้ามาชิดบ้านเรือน และส่งผลกระทบต่อการศึกษาเขตแดนของประเทศ

4.5. ภาคตะวันตก สภาพพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบ และมีเทือกเขาทอดตัวยาวทางทิศตะวันตก มีปัญหาการชะล้างพังทลายของดินในบริเวณพื้นที่สูงหรือเทือกเขา พื้นที่ส่วนใหญ่มีการสูญเสียดินระหว่าง 0 – 10 ดันต่อไร่ต่อปี ในปี พ.ศ. 2543 พบว่ามีพื้นที่ที่มีปัญหาจำนวนทั้งหมด 14,880,584 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 51.66 ของพื้นที่ภาค

4.6. ภาคใต้ สภาพพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่สูง มีเทือกเขากระจายอยู่ทั่วไป มีปัญหาการชะล้างพังทลายของดินและมีการสูญเสียดินสูงกว่าภาคอื่น พื้นที่ส่วนใหญ่มีการสูญเสียดินระหว่าง 0 – 50 ดันต่อไร่ต่อปี ในปี พ.ศ. 2543 พบว่ามีพื้นที่ที่มีปัญหาจำนวนทั้งหมด 10,841,522 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 24.53 ของพื้นที่ภาค

การวางแผนการใช้ที่ดินอย่างมีประสิทธิภาพ

ไพบุลย์ (2543) เสนอแนวคิดในการวางแผนการใช้ที่ดินอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนี้ เพื่อให้สามารถวางแผนการใช้ที่ดินอย่างมีประสิทธิภาพ มีการใช้ประโยชน์ที่ดินให้ถูกต้องและเป็นธรรมในสังคม ควรจะหาคำตอบที่เป็นรูปธรรมสำหรับคำถาม 4 คำถาม คือ

1. เราจะใช้ที่ดินเพื่อทำประโยชน์อะไร เพื่อการเกษตรหรือเพื่ออนุรักษ์ให้เป็นป่า หรือเพื่อการสร้างเมืองและย่านอุตสาหกรรม

2. เราจะใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรสักเท่าใด จึงจะได้ผลผลิตของพืชเกษตรและสัตว์เลี้ยงแต่ละชนิดสมดุลกับตลาด หรือจะต้องใช้ที่ดินสักเท่าใดที่ควรจะอนุรักษ์ไว้ให้เป็นป่าเพื่อให้เกิดคุณสมบัติสูงสุดต่อประเทศชาติ และเราจะต้องใช้ที่ดินสักเท่าใดเพื่อการสร้างเมืองและย่านอุตสาหกรรมเพื่อจะได้มีสถานที่ประกอบอาชีพ เพื่อการทดแทนการนำเข้าหรือเพื่อการส่งเป็นสินค้าออกที่สามารถแข่งกับตลาดโลกได้ และจะทำให้ผู้ที่อยู่ในเมืองนั้น ๆ มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

3. เราจะใช้ที่ดินตรงไหนจึงจะเหมาะสมที่สุดด้านการเกษตร ต่อการอนุรักษ์ให้เป็นป่า และต่อการสร้างเมืองและย่านอุตสาหกรรม

4. เราจะใช้เทคโนโลยีอะไรจึงจะเหมาะสมและทำกำไรให้กับการผลิตการเกษตรที่สุด หรือเราจะใช้เทคโนโลยีอะไรจึงจะฟื้นฟูป่าที่เสื่อมโทรมให้ดีขึ้นเร็วที่สุดและประหยัดค่าใช้จ่ายที่สุด และเราจะใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมที่สุดเพื่อการก่อสร้างอาคารต่าง ๆ งานวิศวกรรมต่าง ๆ ที่ทำให้ได้โรงงานที่เหมาะสมที่สุด

เมื่อแนวคิดในการใช้ที่ดินให้ถูกต้องและเป็นธรรมนี้ไม่ได้ถูกนำมาใช้ในการวางแผนการใช้ที่ดินของประเทศ ทำให้มีการการใช้ที่ดินผิดประเภทไม่ตรงตามสมรรถนะที่ดิน และใช้ที่ดินในแต่ละประเภทอย่างฟุ่มเฟือย มีการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ป่าไม่อย่างต่อเนื่อง ทำให้พื้นที่ป่าไม้ของประเทศไทยลดลงไปอย่างมาก ดังจะเห็นได้จากในปี พ.ศ. 2504 ซึ่งเป็นปีแรกที่ประเทศไทยเริ่มใช้แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ประเทศไทยมีพื้นที่ป่าอยู่ถึงร้อยละ 53.3 ของพื้นที่ทั้งหมด และลดลงมาโดยตลอดจนในปี พ.ศ. 2541 พื้นที่ป่าไม้ของประเทศไทยเหลือเพียงร้อยละ 25.28 ของพื้นที่ทั้งหมด อย่างไรก็ตามในปี พ.ศ. 2543 แม้ว่าพื้นที่ป่าไม้ของประเทศไทยจะเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 33.40 ของพื้นที่ทั้งหมด (สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2547) แต่ก็ยังไม่เพียงพอที่จะทำให้เกิดความสมดุลในระบบสิ่งแวดล้อม เกษม (2544) กล่าวว่า พื้นที่ป่าไม้เขตร้อนของประเทศไทยนั้นถ้าเป็นไปได้ควรมีมากกว่า 2 ใน 3 ของพื้นที่ทั้งหมดแต่ถ้าไม่สามารถทำได้ก็ขอให้เหลือเพียง 1 ใน 2 ของพื้นที่ทั้งหมด หรือร้อยละ 50 ของพื้นที่ทั้งหมด

เพื่อให้สามารถวางแผนการใช้ที่ดินอย่างมีประสิทธิภาพ ควรจะกำหนดพื้นที่ที่มีความเหมาะสมสำหรับการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรม เพื่อเป็นพื้นที่ป่าไม้ และเป็นพื้นที่เมืองหรือย่านอุตสาหกรรม ไพบูลย์ (2543) ได้กำหนดความเหมาะสมของดินสำหรับกิจกรรมการเกษตร เพื่อกำหนดพื้นที่ที่มีความเหมาะสมสำหรับการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรม โดยไม่ให้เกิดความเสื่อมโทรมของทรัพยากรและปัญหาสิ่งแวดล้อมตามมา โดยเสนอให้คะแนนศักยภาพในการให้ผลผลิตของดิน ซึ่งจะนำเอามาให้ถ่วงน้ำหนักของความสำเร็จหลังจากนำเอาข้อมูลชุดดินและสภาพทางภูมิศาสตร์ที่สำคัญ 9 ประการของแต่ละชุดดินในแต่ละตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ คือ สภาพความชื้นในดิน (Moisture regime) ระบบชลประทานคิดเป็นร้อยละของพื้นที่ถือครองทางการเกษตร ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล ปริมาณอนุภาคดินเหนียว (%) ร้อยละของความอิ่มตัวด้วยธาตุต่าง ๆ พีเอชของดิน ความลึกของดิน ร้อยละของลูกรังหรือก้อนกรวด และความเค็มของดิน

มาใช้ประเมินโดยการให้คะแนน 0–5 ตามเกณฑ์ในตารางผนวกที่ 1 สามารถแบ่งศักยภาพในการให้ผลผลิตของดินโดยแบ่งตามระดับคะแนนของปัจจัยทางด้านความสูงของระดับน้ำทะเล และปัจจัยด้านอันดับ (Order) ซึ่งเป็นปัจจัยถ่วงค่าน้ำหนัก ดังนี้

ปัจจัยทางด้านความสูงของระดับน้ำทะเล ระดับคะแนน 5 สำหรับระดับความสูงน้อยกว่า 21 เมตร ระดับคะแนน 4 สำหรับความสูง 21 - 40 เมตร คะแนน 3 สำหรับความสูง 41 - 80 เมตร คะแนน 2 สำหรับความสูง 81 - 160 เมตร คะแนน 1 สำหรับความสูง 161 - 320 เมตร และคะแนน 0 สำหรับความสูงมากกว่า 320 เมตร

น้ำหนัก 5 สำหรับดินอันดับอินเซปติโซลส์ (Inceptisols) เพราะมีปริมาณคอลลอยด์ดินสูงมาก คูดัซบธาตุอาหารพืชไว้ได้มากที่สุด น้ำหนัก 4 สำหรับดินอันดับมอลลิโซลส์ (Mollisols) และเวอร์ติโซลส์ (Vertisols) ซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกันมากแต่ดีกว่าดินอันดับแรกๆ ที่พบในที่ดอนกว่า มีโอกาสใช้ที่ดินทั้งปีได้น้อยกว่าและมีพีเอชสูงกว่า น้ำหนัก 3 สำหรับดินอันดับอัลฟิโซลส์ (Alfisols) เพราะเป็นดินแดงมีอายุมาก มีปริมาณคอลลอยด์ดินน้อยกว่าและอนุภาคดินเหนียวมีคุณภาพต่ำกว่าจึงทำให้มีธาตุอาหารสำรองน้อยกว่าดิน 2 อันดับแรก น้ำหนัก 2 สำหรับดินอันดับออกซิโซลส์ (Oxisols) และอัลติโซลส์ (Ultisols) ซึ่งเป็นดินที่แก่มากมีสีแดง แต่มีอนุภาคดินเหนียวและร้อยละของความอิ่มตัวด้วยด่างต่ำกว่าดินอัลฟิโซลส์ น้ำหนัก 1 สำหรับดินอันดับเอนติโซลส์ (Entisols) และสปอดโซลส์ (Spodosols) แม้ไม่มีสีแดงแต่มักเป็นดินเนื้อหยาบมากมีปริมาณคอลลอยด์ดินน้อยจึงมีปริมาณสำรองของธาตุอาหารพืชต่ำและน้ำหนัก 0 สำหรับอันดับฮิสโตโซลส์ (Histosols) เพราะเป็นดินพรุมีอินทรีย์วัตถุมากเกินไป เนื่องจากมีน้ำท่วมขังอยู่ตลอดเวลา และดินเลนข้างล่างเป็นดินเปรี้ยวจัดศักย์ (Potential acid sulfate soil)

อันดับ (Order) ของดิน

อันดับ (Order) ของดิน เป็นขั้นการจำแนกดินในอนุกรมวิธานดิน ซึ่งลักษณะสำคัญที่ใช้ในการจำแนก คือ กระบวนการสร้างดินที่สำคัญที่บ่งชี้โดยการมีหรือไม่มีชั้นดินวินิจฉัย ชั้นดินวินิจฉัยเป็นชั้นดินที่มีลักษณะเด่น ที่ใช้เป็นลักษณะในการจำแนกดินได้ โดยทั่วไปชั้นดินวินิจฉัยเป็นชั้นที่เกิดจากกระบวนการทางดิน สำหรับชั้นที่อยู่ผิวหน้าหรือที่เป็นชั้นดินบน เรียกว่า ชั้นดินบนวินิจฉัย (Epipedons) และชั้นที่อยู่ภายในดิน เรียกว่า ชั้นดินล่างวินิจฉัย (Subsurface diagnostic horizons)

ในชั้นอันดับซึ่งเป็นชั้นการจำแนกสูงสุดที่แจกแจงออกจากกันโดยใช้ชั้นวินิจฉัย มีทั้งหมด 11 อันดับ ประกอบด้วย อัลฟิโซลส์ (Alfisols) แอนดิโซลส์ (Andisols) แอริดิโซลส์ (Aridisols) เอนติโซลส์ (Entisols) ฮิสโตโซลส์ (Histosols) อินเซปติโซลส์ (Inceptisols) มอลลิโซลส์ (Mollisols) ออกซิโซลส์ (Oxisols) สปอดโคโซลส์ (Spodosols) อัลติโซลส์ (Ultisols) และเวอร์ติโซลส์ (Vertisols) โดยมีลักษณะเด่นของดินแต่ละอันดับดังนี้ (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2548)

1. อัลฟิโซลส์ (Alfisols)

ดินในอันดับอัลฟิโซลส์เป็นดินแร่ธาตุที่มีค่าในระดัปลานกลางถึงสูง และมีชั้นการสะสมของดินเหนียวซิลิเกต ดินมีความอิ่มตัวด้วยค่าสูงกว่าร้อยละ 35 ชั้นการสะสมดินเหนียวเป็นชั้นดินวินิจฉัยอาร์จิลิก จัดว่าเป็นดินที่มีพัฒนาการระดัปลานกลางในระดับที่สูงกว่าดินในอันดับอินเซปติโซลส์ พบได้ในสภาพภูมิอากาศตั้งแต่เย็นจนถึงร้อนชื้น และพบได้ในเขตร้อนที่ค่อนข้างแห้งแล้งด้วย โดยทั่วไปดินอันดับนี้จะพัฒนาในสภาพพื้นที่ที่พืชพรรณตามธรรมชาติเป็นป่าไม้ผลัดใบหรืออาจเป็นหญ้า ดินในอันดับนี้โดยทั่วไปเป็นดินที่ให้ผลผลิตพืชดี เนื่องจากมีค่าในดินในระดับที่เหมาะสมต่อพืช ชุดดินในอันดับนี้ ได้แก่ ชุดดินกำแพงแสน นครปฐม เขาย้อย หางดง แม่สาย

2. แอนดิโซลส์ (Andisols)

ดินในอันดับแอนดิโซลส์มีลักษณะพิเศษ คือ เป็นดินที่เกิดจากเถ้าภูเขาไฟ (Volcanic ejecta) ที่มีอายุไม่มาก และมีการผุพังอยู่กับที่ไม่มากนัก กลุ่มอนุภาคนาโนคอลลอยด์ของดินในชั้นดินบนตลอดช่วงความหนาอย่างน้อย 35 เซนติเมตร จะต้องประกอบด้วยแร่ดินเหนียวแอลโลเฟน (Allophane) อิมอกโกไลต์ (Imogolite) สีดินบนจะคล้ำและมีความหนาแน่นรวมต่ำ ดินแสดงลักษณะว่ามีพัฒนาการต่ำ ซึ่งแต่ก่อนจำแนกไว้เป็นดินในอันดับอินเซปติโซลส์ ดินในอันดับนี้พบมากเฉพาะในเขตที่มีการประทุของภูเขาไฟในอันดับนี้ไม่มีหลักฐานว่าพบในประเทศไทย

3. แอริดิโซลส์ (Aridisols)

ดินในอันดับแอริดิโซลส์เป็นดินแร่ธาตุที่มีลักษณะเด่น คือ มีชั้นดินบนวินิจฉัยออกกริก ดินสีจางและมีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำ โดยอาจมีการสะสมของแคลเซียมคาร์บอเนต แคลเซียมซัลเฟตเกลือที่ละลายได้ หรือมีชั้นการสะสมโซเดียม นอกจากนี้ในบริเวณที่มีน้ำใต้ดิน หรือมีการ

ชลประทาน ดินในอันดับนี้จะอยู่ในสภาพแห้งเป็นส่วนใหญ่ในช่วงปี ช่วงขึ้นหรือเปียกของดินในอันดับนี้จะไม่เพียงพอต่อการปลูกพืชเศรษฐกิจทั่ว ๆ ไป ในกรณีที่มีระดับน้ำใต้ดินสูงจะมีการเคลื่อนย้ายเกลือขึ้นมาสะสมในชั้นดินบน ในระดับที่พืชไม่สามารถจะทนความเค็มได้ ดินในอันดับนี้พบในเขตสภาพภูมิอากาศที่แห้งแล้งเป็นส่วนใหญ่ เช่น ในเขตทะเลทรายต่าง ๆ ในสภาพที่ไม่มีการชลประทานจะไม่เหมาะสมต่อการปลูกพืชเศรษฐกิจ ซึ่งดินในอันดับนี้ไม่พบในประเทศไทย

4. เอนติโซลส์ (Entisols)

ดินในอันดับเอนติโซลส์ เป็นดินแร่ธาตุที่มีพัฒนาการน้อยมาก โดยไม่มีชั้นดินล่างวินิจัยใด ๆ ส่วนใหญ่อาจมีชั้นดินบนวินิจัยออกกริก หรืออาจมีชั้นแอนโทรปิกหรือแอกกริกได้ ดินในอันดับนี้รวมถึงดินตะกอนน้ำพาใหม่ที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง หรือดินทรายจัดมาก ๆ หรือดินตื้นมากที่ด้านล่างมีชั้นหินแข็งรองรับ สามารถพบได้ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันมากโดยไม่จำกัดสภาพภูมิอากาศ ดินในอันดับนี้มีความสามารถด้านการให้ผลผลิตทางการเกษตรแตกต่างกันขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมของบริเวณที่พบ และสมบัติของดิน ในประเทศไทยดินอันดับนี้ส่วนใหญ่เป็นดินทรายจัด เช่น ชุดดินน้ำพอง ระยอง พัทยา สัตหีบ และบางชนิดอยู่ในสภาพน้ำขังตลอดปี เช่น ชุดดินท่าจีน หรือบางชนิดเป็นดินตื้นมาก เช่น ชุดดินระนอง เป็นต้น

5. ฮิสโตโซลส์ (Histosols)

ดินในอันดับฮิสโตโซลส์ เป็นดินอินทรีย์ (Organic soils) ที่มีลักษณะแตกต่างจากดินแร่ธาตุต่าง ๆ อย่างชัดเจน คือ จะมีองค์ประกอบที่เป็นสารอินทรีย์ และมีอินทรีย์วัตถุในปริมาณสูงมาก มีข้อจำกัดของปริมาณอินทรีย์วัตถุต่อปริมาณดินเหนียว (แร่ธาตุ) ที่พบในดินเป็นสัดส่วนที่แน่นอน ดินในอันดับนี้มักพบในบริเวณที่มีการอิมตัวของน้ำ และไม่จำกัดสภาพภูมิอากาศ ในสภาพที่ไม่มีการใช้ที่ดิน อินทรีย์สารจะคงลักษณะเดิมอยู่เป็นช่วงเวลานาน แต่การเปลี่ยนแปลงจะเกิดเร็วมากเมื่อมีการระบายน้ำออกและมีการใช้ที่ดิน อินทรีย์สารจะสูญหายไปได้ง่ายจากการเน่าเปื่อยที่มีอัตราเร่งสูงขึ้น โดยทั่วไปแล้วในสภาพธรรมชาติดินในอันดับนี้ไม่เหมาะสมต่อการผลิตพืชเศรษฐกิจมากนักแต่เมื่อมีการระบายน้ำออกในบางบริเวณสามารถใช้ประโยชน์ในการผลิตพืชผัก ในประเทศไทยพบได้ในภาคใต้มีการระบายน้ำออกและใช้ปลูกข้าว ชุดดินที่เป็นที่รู้จัก คือ ชุดดินนราธิวาส และชุดดินกาบแดง เป็นต้น

6. อินเซปติโซลส์ (Inceptisols)

ดินในอันดับอินเซปติโซลส์ เป็นดินแร่ธาตุที่เริ่มมีพัฒนาการ เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของ วัตถุต้นกำเนิดดิน ดินอาจมีชั้นดินบนวินิจัยออกกริก และมีดินชั้นล่างวินิจัยแคมบริก ดินใน อันดับนี้จะไม่มีชั้นวินิจัยใด ๆ ที่แสดงว่าดินมีพัฒนาการสูง ลักษณะหน้าตัดของดินอินเซปติโซลส์ แสดงให้เห็นว่ามีพัฒนาการมากกว่าเอนติโซลส์ แต่มีพัฒนาการต่ำกว่าดินในอันดับอื่น ๆ ดินใน อันดับนี้โดยทั่วไปจัดว่าเป็นดินที่มีความสามารถในการผลิตทางการเกษตรในระดับดี แต่บางกลุ่ม อาจมีข้อจำกัดเกี่ยวกับการระบายน้ำ ในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นดินนาที่ใช้ปลูกข้าวได้ผลผลิตสูง ในภาคกลาง เช่น ชุดดินราชบุรี สิงห์บุรี สระบุรี เป็นต้น อย่างไรก็ตามดินเปรี้ยวหรือดินกรด กำมะถัน (Acid sulfate soils) ในประเทศไทย เช่น ชุดดินรังสิต องค์กรักษ์ เสนา ก็จัดว่าเป็นดินใน อันดับนี้เช่นเดียวกัน

7. มอลลิโซลส์ (Mollisols)

ดินในอันดับมอลลิโซลส์ เป็นดินแร่ธาตุที่มีลักษณะเด่น คือ ชั้นดินบนวินิจัยมอลติกซึ่งเป็นชั้นสีคล้ำ หนา มีค่าสูง จัดว่าเป็นดินที่ดีที่สุดในหนึ่ง ในด้านการผลิตพืชทางการเกษตร ชั้นดิน วินิจัยอื่น ๆ ที่อาจพบในดินนี้ คือ ชั้นอาร์จิลิก เนตริก อัลบิก หรือแคมบิก แต่ดินจะไม่มีชั้นดิน วินิจัยออกซิก หรือสพอดคิก ชั้นดินบนของมอลลิโซลส์ มีโครงสร้างแบบเม็ด (Granular) หรือ แบบเม็ดมีโพรง (Crumb) มอลลิโซลส์ส่วนใหญ่เกิดในบริเวณที่พืชพรรณตามธรรมชาติเป็นทุ่งหญ้า แต่มีโอกาพบในบริเวณที่เป็นป่าไม้ที่ที่เป็นแอ่งต่ำได้เช่นเดียวกัน ดินในอันดับนี้มีอยู่หลายชุดดิน เช่น ชุดดินตาลี ชัยบาดาล บางเลน ดำเนินสะดวก เป็นต้น

8. ออกซิโซลส์ (Oxisols)

ดินในอันดับออกซิโซลส์เป็นดินแร่ธาตุที่แสดงว่าในพัฒนาการของดิน มีการผุพังอยู่กับที่ เกิดขึ้นค่อนข้างรุนแรง ดินมีชั้นดินบนวินิจัยออกกริก หรืออัมบริก และมีชั้นดินล่างวินิจัยที่เด่น คือ ชั้นออกซิก ซึ่งเป็นชั้นที่มีปริมาณดินเหนียวสูงร่วมกับออกไซด์ของเหล็กและอะลูมิเนียม ในบาง บริเวณที่พบดินในอันดับออกซิโซลส์ พบว่าโซนของการผุพังอยู่กับที่ลึกถึง 16 เมตร โดยทั่วไปถือว่าดินในอันดับนี้เป็นดินที่อยู่ในบริเวณผิวหน้าโลกที่เก่า มักอยู่ในเขตร้อน (Tropics) พบมากในแถบ แอฟริกากลาง ในมาเลเซียและอินโดนีเซีย การจัดการดินออกซิโซลส์ในการให้ผลผลิตพืช เน้นการ

ใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสในอัตราสูง กับการจัดการจุลธาตุ (Micronutrient) ประเทศไทยมีชุดดินในอันดับนี้ คือ ชุดดินโซคซัย ทำไหม และหนองบอน

9. สปอดโคโซลส์ (Spodosols)

ดินในอันดับสปอดโคโซลส์เป็นดินแร่ธาตุ ที่มีชั้นดินล่างวินิจัยสปอดคิก ลักษณะดินชั้นนี้มีสีคล้ำหรือน้ำตาลเข้ม ประกอบด้วยอินทรีย์วัตถุและออกไซด์ของอะลูมินัมเป็นส่วนใหญ่ และอาจมีเหล็กออกไซด์เป็นองค์ประกอบอยู่ด้วย ชั้นสะสมดังกล่าวนี้โดยทั่วไปจะไม่หนา และเกิดอยู่ใต้ชั้นชะละลายที่สีออกขาวซีด ซึ่งเป็นชั้นดินล่างวินิจัยอัลบิก ดินในอันดับนี้จะเกิดในบริเวณที่วัตถุต้นกำเนิดมีเนื้อหยาบที่เป็นกรด ซึ่งเกิดจากการชะละลายมาก่อนแล้ว และเกิดในบริเวณที่ชื้นหรือเปียก โดยเฉพาะในเขตหนาวและอบอุ่น ดินอันดับสปอดโคโซลส์ตามธรรมชาติเป็นดินที่ไม่อุดมสมบูรณ์ ถ้ามีการใส่ปุ๋ยอย่างถูกต้องดินในอันดับนี้สามารถตอบสนองต่อการผลิตได้ สำหรับในประเทศไทย ส่วนใหญ่พบในภาคใต้และชายฝั่งทะเลตะวันออกเฉียงใต้ เช่น ชุดดินบ้านทอน และพบในตอนบนของภาคตะวันออกเฉียงเหนือชื่อชุดดินท่าอุเทน

10. อัลติโซลส์ (Ultisols)

ดินในอันดับอัลติโซลส์ เป็นดินแร่ธาตุที่มีชั้นดินล่างวินิจัยอาร์จิลิก หรือแคนดิน ร่วมกับการมีค่าต่ำกว่า 35 เปอร์เซนต์ เป็นลักษณะเด่น และมีอุณหภูมิดินในระดับความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวดิน สูงกว่า 8 องศาเซลเซียส เป็นดินที่มีการพองตัวอยู่กับที่และมีพัฒนาการสูงกว่า อัลฟีโซลส์ แต่มักจะมีอิทธิพลของกรดน้อยกว่าสปอดโคโซลส์ ดินในอันดับอัลติโซลส์ส่วนใหญ่เกิดในเขตร้อนชื้น และในสภาพที่เป็นที่ดอน จะแสดงลักษณะการสะสมของเหล็กและอะลูมินัมออกไซด์ด้วย ซึ่งทำให้ดินมีสีแดงและเหลือง แม้ว่าดินในอันดับนี้จะมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติไม่ดีเท่ากับอัลฟีโซลส์และมอลลิโซลส์ แต่จะตอบสนองค่อนข้างดีถ้ามีการจัดการที่เหมาะสม ในประเทศไทยอัลติโซลส์เป็นอันดับดินที่มีขอบเขตกว้างขวางที่สุด มีชุดดินมากมาย เช่น ในภาคเหนือ ชุดดินแม่มิม แม่แตง เชียงแสนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งดินส่วนใหญ่จะอยู่ในอันดับนี้ เช่น ชุดดินโคราข วาริน สติ๊ก โยโสธร ร้อยเอ็ด ในภาคใต้ เช่น ชุดดินชุมพร คอหงส์ สงขลา เป็นต้น

11. เวอร์ติโซลส์ (Vertisols)

ดินในอันดับเวอร์ติโซลส์ เป็นดินแร่ธาตุที่มีลักษณะเด่นที่สุดเฉพาะตัว คือ เมื่อขาดความชื้นที่เหมาะสมดินจะแตกเป็นร่องระแหง กว้างและลึกลงไปจากผิวน้ำ ที่ทำให้ดินในชั้นดินตอนบนมีโอกาสร่วงหล่นลงไปอยู่ชั้นที่ลึกลงไป ทำให้เกิดลักษณะการกลับหน้าดิน การเกิดลักษณะดังกล่าวเป็นผลมาจากการที่ดินมีปริมาณดินเหนียวที่สามารถยึดหดตัวได้สูง อยู่ในปริมาณมากกว่าร้อยละ 30 ในชั้นต่าง ๆ ของดินตั้งแต่ชั้นดินบนลึกลงไปจนถึง 1 เมตร พบมากในเขตที่สภาพภูมิอากาศตั้งแต่ค่อนข้างชื้นถึงค่อนข้างแห้งแล้ง ในเขตค่อนข้างแห้งแล้งดินในอันดับนี้จะมีปัญหาในการผลิตพืช แต่ในบริเวณค่อนข้างชื้นหรือมีการชลประทานปัญหานี้จะลดลง ในพื้นที่ประเทศไทยพบมากในบริเวณภาคกลางและขอบของที่ราบภาคกลาง ชุดดินที่เป็นที่รู้จัก ได้แก่ ชุดดินลพบุรี บ้านหมี่ โลกกระเทียม ท่าเรือ เป็นต้น

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

1. ความหมาย

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ได้มีผู้ให้ความหมายไว้หลายลักษณะ ดังนี้

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic information system) คือ กระบวนการทำงานเกี่ยวกับข้อมูลในเชิงพื้นที่ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ที่ใช้กำหนดข้อมูลและสารสนเทศ ที่มีความสัมพันธ์กับตำแหน่งในเชิงพื้นที่ (วรเดช และสมบัติ, 2545)

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หมายถึง เครื่องมือหรือวิธีการที่ได้รับการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพในการจัดเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล ตลอดจนการแสดงผลข้อมูลจากสภาพความเป็นจริงด้วยการอ้างอิงจุดพิกัดทางภูมิศาสตร์ (Geo-reference หรือ Coordinate system) เพื่อนำไปใช้ในวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกันออกไป โดยข้อมูลที่อ้างอิงภายใต้จุดพิกัดเดียวกัน จะเป็นข้อมูลทั้งในรูปของข้อความ รูปภาพ โดยถูกสร้างให้มีความหมายเชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบ (สุระ, 2545)

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หมายถึง กระบวนการของการใช้คอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ (Hardware) ซอฟต์แวร์ (Software) ข้อมูลทางภูมิศาสตร์ (Geographic data) และการออกแบบ

(Personnel design) ในการเสริมสร้างประสิทธิภาพของการจัดเก็บข้อมูล การปรับปรุงข้อมูล การคำนวณ และการวิเคราะห์ข้อมูล ให้แสดงผลในรูปของข้อมูลที่สามารถอ้างอิงได้ในทางภูมิศาสตร์ หรือ หมายถึง การใช้สมรรถนะของคอมพิวเตอร์ในการจัดเก็บ และการใช้ข้อมูลเพื่ออธิบายสภาพต่าง ๆ บนพื้นผิวโลก โดยอาศัยลักษณะทางภูมิศาสตร์ เป็นตัวเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ (สุเพชร, 2544)

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เป็นระบบสารสนเทศที่ออกแบบเพื่อใช้รวบรวม จัดเก็บ วิเคราะห์ข้อมูลภูมิศาสตร์ รวมทั้งการค้นคืนข้อมูล และการแสดงผลสารสนเทศ เป็นทั้งระบบฐานข้อมูลที่มีความสามารถในการจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่โดยอยู่ในรูปของแผนที่เชิงเลข ข้อมูลเชิงคุณลักษณะ และระบบปฏิบัติการเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านั้น ได้ผลออกมาเป็นสารสนเทศ แล้วนำไปใช้ประโยชน์ในการตัดสินใจต่อไป (สรศักดิ์, 2542)

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เป็นระบบสารสนเทศข้อมูลเชิงพื้นที่หรือข้อมูลที่มีพิกัดตำแหน่ง ซึ่งเป็นการผสมผสานการทำงานระหว่างกระบวนการวิธีวิเคราะห์ร่วมกับระบบฐานข้อมูลที่มีการอ้างอิงเชิงพิกัด ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ จึงหมายความว่ารวมถึงทั้งระบบของการให้คำตอบเชิงพื้นที่ ซึ่งใช้เทคโนโลยีเพื่อดำเนินการในขั้นตอนต่าง ๆ เริ่มตั้งแต่การรวบรวมและนำเข้าข้อมูล การจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ การกำหนดเงื่อนไขสำหรับเลือกใช้ข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์ หรือสร้างแบบจำลองเชิงพื้นที่ และในท้ายที่สุดจะทำการแสดงผลซึ่งเป็นการตอบคำถามเชิงพื้นที่ให้แก่ผู้ใช้ (สิริพร, 2547)

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการรวบรวม จัดเก็บ รวมทั้งนำสารสนเทศนั้นกลับมาใช้ และสามารถแปลงระบบการจัดเก็บ แสดงสารสนเทศเชิงพื้นที่ตามลักษณะที่ต้องการได้ (Burrough, 1998)

Heywood (2002) กล่าวว่า ความหมายของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จะครอบคลุมสามองค์ประกอบหลัก คือ ฮาร์ดแวร์ซึ่งรวมทั้งคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งซอฟต์แวร์ซึ่งเป็นโปรแกรมหรือชุดคำสั่งที่ให้คอมพิวเตอร์ทำงาน และกระบวนการในการดำเนินการ

กล่าวโดยสรุป ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เป็นเสมือนเครื่องมือหรือวิธีการซึ่งได้นำเทคโนโลยีมาใช้ในการรวบรวม จัดเก็บ แสดงผล และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ แล้วนำผลการวิเคราะห์ไปใช้ในการตัดสินใจหรือเพื่อนำไปใช้ในวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกันออกไป

2. องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยหลักการแล้วจะประกอบด้วย 5 ส่วน คือ องค์ประกอบด้านฮาร์ดแวร์ องค์ประกอบด้านซอฟต์แวร์ หน่วยงานหรือตัวบุคคล วิธีการปฏิบัติงาน และข้อมูล

2.1. องค์ประกอบด้านฮาร์ดแวร์ (Hardware) คือ เครื่องมือที่เป็นองค์ประกอบที่สามารถสัมผัสได้ทั้งอุปกรณ์ด้านคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ดังนี้ หน่วยประมวลผลกลาง (Central processing unit หรือ CPU) หน่วยจัดเก็บข้อมูลด้วยเครื่องขับเคลื่อน (Disk drive storage unit) โดยปกติเครื่องขับเคลื่อนจะมีอยู่ 2 แบบ คือ เครื่องขับเคลื่อนฮาร์ดดิสก์ (Hard disk drive) กับเครื่องขับเคลื่อนฟลอปปี้ดิสก์ (Floppy disk drive) นอกจากนี้ยังมีอุปกรณ์อื่น ๆ ที่สามารถเชื่อมต่อเพื่อเป็นหน่วยจัดเก็บข้อมูลเพิ่มเติมได้ ดิจิไทเซอร์ (Digitizer) และเครื่องกวาดภาพ (Scanner) เป็นเครื่องมือใช้เปลี่ยนรูปแบบของข้อมูลจากข้อมูลแผนที่ให้อยู่ในรูปของข้อมูลตัวเลข (Digital data) จัดส่งไปยังหน่วยประมวลผลกลางและหน่วยจัดเก็บข้อมูล พล็อตเตอร์ (Plotter) และพรินเตอร์ (Printer) เป็นเครื่องมือสำหรับการพิมพ์ โดยที่พล็อตเตอร์เหมาะที่จะใช้พิมพ์ข้อมูลที่เป็นรูปภาพหรือลายเส้น ส่วนพรินเตอร์จะเหมาะสำหรับการพิมพ์ข้อมูลตัวหนังสือหรือข้อความต่าง ๆ (Text) หน่วยแสดงผล (Visual display unit หรือ Terminal) คือส่วนที่ใช้ในการควบคุมคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ

2.2. องค์ประกอบด้านซอฟต์แวร์ (Software) คือ โปรแกรมหรือชุดคำสั่งที่ให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ ซึ่งซอฟต์แวร์ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ประกอบด้วยส่วนที่สำคัญ ๆ มี 5 ส่วน ดังนี้ (แก้ว และสุภัค, 2536)

2.2.1 การนำข้อมูลเข้าและการตรวจสอบข้อมูลเป็นการเปลี่ยนข้อมูลจากแผนที่ต้นแบบ ข้อมูลดาวเทียม ภาพถ่ายทางอากาศและข้อมูลอื่น ๆ ให้อยู่ในรูปของข้อมูลตัวเลขโดยมีเครื่องมือที่ใช้ เช่น ดิจิไทเซอร์ เครื่องกวาดภาพ และการป้อนข้อมูลผ่านแป้นพิมพ์โดยตรง

2.2.2 การจัดเก็บข้อมูลและการจัดการฐานข้อมูล เป็นการจัดเก็บข้อมูลทางภูมิศาสตร์ ซึ่งเกี่ยวกับ จุด เส้น หรือพื้นที่ ให้มีโครงสร้างและรูปแบบที่สามารถจัดเก็บไว้ใน คอมพิวเตอร์อย่างเป็นระบบ และหมวดหมู่ ผู้ใช้สามารถเรียกมาใช้ได้โดยสะดวก

2.2.3 การคำนวณและการวิเคราะห์ข้อมูล ในส่วนนี้จะมีศักยภาพในการคำนวณและวิเคราะห์ข้อมูลหลายรูปแบบและจะปรับปรุง หรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสม ซึ่งเรียกวิธีนี้ว่า Data transformation เพื่อแก้ไขข้อผิดพลาดของข้อมูลนั้น ๆ ตัวอย่างของการปรับเปลี่ยนและเตรียมข้อมูล ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงมาตราส่วน การเปลี่ยนระบบโปรเจกชันของแผนที่ การคำนวณพื้นที่และเส้นรอบพื้นที่ เป็นต้น

2.2.4 การรายงานผลข้อมูล เป็นวิธีการแสดงผลของข้อมูลที่ได้จากการบันทึก และจัดเก็บ ตลอดจนทั้งผลจากการวิเคราะห์ โดยผลที่ได้จะอยู่ในรูปของแผนที่ ตาราง กราฟ และอื่น ๆ ตามวัตถุประสงค์ของผู้ใช้ สามารถพิมพ์รายงานผลที่ได้ โดยใช้พลอตเตอร์ หรือพรินเตอร์

2.2.5 ความสัมพันธ์กับผู้ใช้ โปรแกรมในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่ดีนั้นจะต้องสามารถอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ได้เป็นอย่างดี โดยมีการสร้างรายการ (Menu) ต่าง ๆ ที่ไม่ยุ่งยาก เข้าใจง่ายและมีขั้นตอนที่ต่อเนื่องสมบูรณ์

2.3. หน่วยงานหรือตัวบุคคล (People ware) คือ ผู้ที่มีหน้าที่จัดการให้องค์ประกอบทั้งหมดทำงานประสานกันจนได้ผลลัพธ์ออกมา ผู้ปฏิบัติงานซึ่งเกี่ยวข้องกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เช่น ผู้นำเข้าข้อมูล ช่างเทคนิค ผู้ดูแลระบบฐานข้อมูล ผู้เชี่ยวชาญสำหรับวิเคราะห์ข้อมูล ผู้บริหารซึ่งต้องใช้ข้อมูลในการตัดสินใจ

2.4. วิธีการปฏิบัติงาน (Methodology หรือ Procedure) คือ ขั้นตอนการทำงานซึ่งเป็นการกำหนดให้เครื่องคอมพิวเตอร์จัดการกับข้อมูล

2.5. ข้อมูล (Data) คือ ข้อเท็จจริงที่เกิดขึ้น และเป็นสิ่งที่จะต้องนำเข้าไปให้คอมพิวเตอร์ประมวลผลเป็นผลลัพธ์ออกมา ข้อมูลนับได้ว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ ในการดำเนินการของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เนื่องจากการนำไปประยุกต์ใช้จะถูกต้องและมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับข้อมูลและสารสนเทศที่นำมาใช้ในกระบวนการของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

3. ลักษณะข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สามารถแบ่งประเภทข้อมูลออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

3.1. ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) เป็นข้อมูลที่สามารถอ้างอิงกับตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ (Geo - referenced) โดยลักษณะของข้อมูลเชิงพื้นที่จะมีลักษณะ และรูปแบบ (Spatial features) ต่าง ๆ กัน สามารถสรุปได้ดังนี้ (สุระ, 2545)

3.1.1 รูปแบบจุด (Point features) เป็นลักษณะของจุดในตำแหน่งใด ๆ ซึ่งจะสังเกตได้จากขนาดของจุดนั้น ๆ โดยจะอธิบายถึงตำแหน่งที่ตั้งของข้อมูล เช่น ที่ตั้งของจังหวัด เป็นต้น จุดเป็นหน่วยย่อยที่สุดของข้อมูลซึ่งมีจุดเริ่มต้น โดยขนาดและทิศทางมีค่าเป็นศูนย์ จุดเป็นตำแหน่งซึ่งไม่สามารถวัดพื้นที่ได้

3.1.2 รูปแบบของเส้น (Linear features) ประกอบไปด้วยลักษณะของเส้นตรง เส้นหักมุม และเส้นโค้ง เรียงต่อเนื่องกัน ซึ่งรูปร่างของเส้นเหล่านี้จะอธิบายถึงลักษณะต่าง ๆ ได้เพียงมิติเดียว คือ ส่วนของความยาว แต่ไม่สามารถระบุความกว้าง เช่น ถนน หรือแม่น้ำ เป็นต้น

3.1.3 รูปแบบของพื้นที่ (Area features หรือ Polygon) เป็นข้อมูลที่เรียงต่อกันเป็นอนุกรม ซึ่งมีลักษณะเป็นเส้นปิด จึงสามารถวัดพื้นที่ได้ ซึ่งรูปร่างของเส้นเหล่านี้สามารถอธิบายถึงลักษณะแบบต่าง ๆ

3.2. ข้อมูลเชิงคุณลักษณะ (Attribute data) เป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะต่าง ๆ ลักษณะประจำตัว หรือลักษณะที่มีความแปรผันในการชี้นำปรากฏการณ์ต่าง ๆ ตามธรรมชาติ โดยระบุถึงสถานที่ที่ทำการศึกษาในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ๆ ลักษณะของข้อมูลเชิงคุณลักษณะอาจมีลักษณะต่อเนื่องกัน เช่น เส้นชั้นระดับความสูง (Terrain elevation) หรือเป็นลักษณะที่ไม่ต่อเนื่อง เช่น จำนวนพลเมือง (Number of inhabitants) และชนิดของสิ่งปกคลุมดิน เป็นต้น ค่าความแปรผันของลักษณะข้อมูลเชิงคุณลักษณะนี้จะทำการชี้นำออกมาในรูปแบบของตัวเลข (Numeric) (สุระ, 2545)

4. ลักษณะโครงสร้างข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

สุระ (2545) กล่าวว่า เนื่องจากลักษณะโครงสร้างข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data structure) มีลักษณะพิเศษเฉพาะตัว คือ รูปแบบจุด (Point features) รูปแบบเส้น (Linear features) รูปแบบพื้นที่ (Area features หรือ Polygon) ซึ่งไม่สามารถจัดเก็บเป็นแฟ้มข้อมูล (Files) ได้โดยตรง ดังนั้น ได้มีการพัฒนาโครงสร้างข้อมูลเชิงพื้นที่ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ขึ้นเฉพาะ โดยลักษณะโครงสร้างในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ แบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

4.1. ลักษณะโครงสร้างแบบราสเตอร์ (Raster structure) โครงสร้างของข้อมูลในระบบราสเตอร์ ประกอบด้วยลักษณะของช่องสี่เหลี่ยมที่เรียกว่า กริด (Grid cell หรือ Pixel) โดยส่วนใหญ่จะมีลักษณะรูปทรงเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า หรือสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาดของกริดขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ใช้ หรือข้อจำกัดในรายละเอียดของข้อมูล (Resolution) ขนาดความเหมาะสมของพื้นที่ศึกษา และระบบที่จะใช้ในการประมวลผล การจัดเก็บข้อมูลนั้น ในแต่ละกริดจะมีลักษณะการจัดเรียงเป็นแถวแนวนอน (Row) และแถวแนวตั้ง (Column) เพื่อเป็นตัวกำหนดตำแหน่งและทิศทาง ลักษณะข้อมูลแบบจุดแทนค่าด้วยกริดเพียงกริดเดียว ข้อมูลแบบเส้นถูกแทนค่าด้วยกริดแต่ละกริดที่ต่อเนื่องกันไปตามทิศทางและจำนวนที่กำหนด และข้อมูลแบบพื้นที่แทนค่าด้วยปริมาณการกระจายของกริดใกล้เคียง

4.2. ลักษณะโครงสร้างแบบเวกเตอร์ (Vector structure) โครงสร้างของข้อมูลในระบบเวกเตอร์นั้น ในทางคณิตศาสตร์จะมีคุณสมบัติอันประกอบด้วย จุดเริ่มต้น ขนาด และทิศทาง โดยลักษณะของจุดและเส้นจะถูกนำมาใช้ในการแสดงลักษณะทางภูมิศาสตร์ ด้วยลักษณะของจุด และเส้น ซึ่งจุดที่เชื่อมโยงต่อกันด้วยเส้นตรงจะเรียกว่า อาร์ค (Arc) ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญข้อมูลรูปแบบเส้น ปลายของอาร์คหลาย ๆ อาร์ค ที่ต่อกันเป็นของเขต เรียกว่า โพลิกอน (Polygon) รูปแบบของข้อมูลจะถูกอธิบายโดยใช้คู่พิกัด (Coordinate pairs) X และ Y เป็นตัวชี้ระบุตำแหน่งของข้อมูลต่าง ๆ ทางภูมิศาสตร์

5. กระบวนการดำเนินงานในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

สุระ (2545) แบ่งกระบวนการดำเนินงานในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็น 4 ขั้นตอนหลัก ๆ ดังนี้

5.1. การวิเคราะห์ปัญหาและการกำหนดวัตถุประสงค์ (Objective and problem recognition) เป็นขั้นตอนแรกและสำคัญที่สุดในการดำเนินงานที่เกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยทั้งนี้ นักจัดการและนักวิเคราะห์ที่ต้องการนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อไปประยุกต์ใช้นั้น จะต้องทราบวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนก่อนการดำเนินงานในขั้นตอนต่าง ๆ ว่าต้องการแก้ไขปัญหาอะไร ปัญหาดังกล่าวสามารถตอบได้ได้โดยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์หรือไม่ และผลที่คาดว่าจะได้รับจากการวิเคราะห์คืออะไร และใครจะเป็นผู้นำผลการวิเคราะห์ไปใช้ในขั้นตอนต่อไป

5.2. การจัดเตรียมฐานข้อมูล (Database preparation) ในการจัดเตรียมฐานข้อมูล ประกอบด้วยส่วนที่สำคัญ คือ การนำเข้าข้อมูล (Data capture) และการตรวจสอบและแก้ไขข้อมูล (Data verification and Correction) ซึ่งการนำเข้าข้อมูลเป็นการแปลงข้อมูลที่มีอยู่แล้วให้อยู่ในรูปที่สามารถใช้ได้กับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เช่น การนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่เป็นการแปลงข้อมูลเชิงพื้นที่ให้เป็นข้อมูลเชิงตัวเลข (Digital data) ส่วนการตรวจสอบและแก้ไขข้อมูลถือเป็นอีกขั้นตอนที่มีความสำคัญ เนื่องจากข้อมูลต่าง ๆ ที่จะนำไปดำเนินการในการวิเคราะห์ จะต้องมีความถูกต้องตามมาตรฐานที่กำหนด เพราะข้อมูลที่ไม่ถูกต้องจะทำให้ผลการวิเคราะห์มีความคลาดเคลื่อนไปจากสิ่งที่ควรจะเป็น

5.3. การวิเคราะห์ข้อมูล (Data analysis) เป็นกระบวนการที่ปฏิบัติเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อสนเทศ ซึ่งการวิเคราะห์ข้อมูลนั้น จะต้องวิเคราะห์ทั้งข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงคุณลักษณะ โดยที่การวิเคราะห์ข้อมูลจะเป็นขั้นตอนการนำข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ซึ่งเป็นข้อมูลตัวเลขที่ได้จัดเก็บ และแก้ไขความถูกต้องเสร็จเรียบร้อยแล้วมาทำการวิเคราะห์ โดยอาศัยหลักการหลาย ๆ วิธี เช่น วิธีการซ้อนทับ (Overlay) ของข้อมูล เพื่อทำการวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

5.4. การแสดงผลข้อมูล (Data presentation) การแสดงผลจากการวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มักจะแสดงผลด้วยตัวอักษร (Texts) และรูปภาพ (Images) หรือใช้แสดงร่วมกัน นอกจากนี้ยังสามารถแสดงผลในรูปของตาราง (Tables) และแผนภาพ (Charts) ซึ่งผลที่ได้จากการวิเคราะห์จะนำไปใช้ในการทำแผนที่หรือใช้ในการตัดสินใจตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

6. การวิเคราะห์ข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

สุเพชร (2544) กล่าวถึง การวิเคราะห์ข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เป็นหลักการที่สำคัญอันหนึ่งที่ทำให้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แตกต่างจากโปรแกรมอื่น ๆ ที่ใช้ในการจัดทำแผนที่เพียงอย่างเดียว หรือจัดทำฐานข้อมูลเพียงอย่างเดียว ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์นั้นจะใช้รายละเอียดข้อมูลทั้งที่เป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ และข้อมูลเชิงคุณลักษณะมาใช้ในการวิเคราะห์ ในการวิเคราะห์ข้อมูลนั้น เป็นการนำหลักการหรือวิธีการต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ในการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของข้อมูล หรือค่าของกริดที่มีอยู่ให้สามารถนำไปผสมผสานกับข้อมูลอื่น ๆ ในขบวนการของการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้ได้ผลตามวัตถุประสงค์ ซึ่งวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลในระบบมีรายละเอียด ดังนี้

6.1 การเรียกค้นข้อมูล (Retrieval) เป็นการดำเนินการคัดเลือกค้นหาและจัดการข้อมูลหรือสร้างข้อมูลขึ้นมาใหม่ เช่น การเรียกข้อมูลโดยอาศัย ชื่อ สัญลักษณ์ของคุณลักษณะ หรืออาศัยเงื่อนไขสมการทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น การเรียกดูข้อมูลแต่ละประเภทว่าอยู่ที่ไหนบ้าง เป็นต้น

6.2 การแบ่งกลุ่มข้อมูล (Classification) กระบวนการในการจัดกลุ่มของสิ่งที่มีลักษณะเดียวกันจะเรียกว่า Classification หลังจากที่มีการแบ่งกลุ่มใหม่แล้วจะต้องรวมแผนที่ที่มีรายละเอียดในส่วนที่แบ่งเหมือนกันให้เป็นชิ้นเดียวกันเรียกกระบวนการนี้ว่า Generalization หรือ Map dissolve ส่วนการจัดกลุ่มข้อมูลใหม่โดยการใช้ข้อมูลเชิงบรรยายอันใดอันหนึ่งหรือหลายอันรวมกัน เรียกว่า Reclassify

6.3 การวิเคราะห์คำนวณรูปทรงเรขาคณิต (Measurement analysis) โดยอาศัยสมการทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ การหาพื้นที่ การคำนวณปริมาตร เป็นต้น

6.4 การซ้อนทับข้อมูล (Overlay analysis) เป็นการนำแผนที่ชนิดหนึ่งมาซ้อนทับกับแผนที่อีกชนิดหนึ่งหรือแผนที่หลาย ๆ ชนิดเพื่อให้เกิดข้อมูลแผนที่ใหม่ โดยอาศัยหลักการทางเลขคณิต (Arithmetic) เช่น การบวก, ลบ, คูณ และหาร หรือการใช้หลักตรรกศาสตร์ (Logical) สร้างสมการเงื่อนไขในการซ้อนทับแผนที่ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ตั้งสมมติฐานไว้

6.5 การคำนวณหาระยะทางหรือระยะห่าง (Distance analysis) เป็นวิธีการคำนวณระยะห่างหรือสร้างพื้นที่จากจุด เส้น หรือพื้นที่ วิธีการนี้เรียกว่าการสร้างพื้นที่กันชน (Buffer zone)

ลักษณะของพื้นที่ศึกษา

1. ที่ตั้ง และอาณาเขต

ประเทศไทยตั้งอยู่ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (Southeast Asia) อยู่ระหว่างละติจูด 5 องศา 37 ลิปดาเหนือ - 20 องศา 27 ลิปดาเหนือ และลองจิจูด 97 องศา 22 ลิปดาตะวันออก – 105 องศา 337 ลิปดาตะวันออก ประเทศไทยมีที่ตั้งสัมพันธ์ติดต่อกับประเทศเพื่อนบ้าน ดังนี้ ทิศเหนือจรดประเทศพม่าและลาว ทิศตะวันออกจรดประเทศลาวและกัมพูชา ทิศตะวันตกจรดประเทศพม่า ทิศใต้จรดประเทศมาเลเซีย ลักษณะที่ตั้งของประเทศไทยตั้งอยู่ตรงกลางของภาคพื้นทวีปเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (วรรณิ, 2546)

ประเทศไทยมีพื้นที่ 513,115 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 320.7 ล้านไร่ โดยมีรูปร่างที่ยาวลงไปเป็นคาบสมุทร ความยาวจากเหนือไปใต้วัดจากอำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงราย จดอำเภอเบตง จังหวัดยะลา ยาวประมาณ 1,648 กิโลเมตร ส่วนกว้างที่สุดประมาณ 780 กิโลเมตร โดยวัดจากตะวันตกไปตะวันออก จากด่านเจดีย์สามองค์ อำเภอสังขละบุรี จังหวัดกาญจนบุรี จดช่องเม็ก อำเภอพิบูลย์มังสาหาร จังหวัดอุบลราชธานี ส่วนที่แคบที่สุดของประเทศประมาณ 10.6 กิโลเมตร ที่ตำบลคลองวาฬ อำเภอเมือง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ แสดงพื้นที่ศึกษาดังภาพที่ 1

2. ลักษณะภูมิประเทศ

ลักษณะภูมิประเทศของประเทศไทยมีลักษณะที่แตกต่างกันออกไป สามารถแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะกว้าง ๆ ดังนี้ (วรรณิ, 2546)

2.1 ภูเขา (Mountain) บริเวณที่พบลักษณะภูมิประเทศแบบภูเขา ได้แก่ บริเวณภาคเหนือ ภาคตะวันตก คาบสมุทรใต้ ภาคตะวันออก และขอบที่ราบสูงโคราช ลักษณะทิวเขาส่วนใหญ่เป็นแนวเหนือใต้ ทิวเขาที่สำคัญในประเทศไทย ได้แก่ ทิวเขาหลวงพระบาง ทิวเขาผีปันน้ำ ทิวเขาถนนธงชัย ทิวเขาตะนาวศรี ทิวเขาเพชรบูรณ์ ทิวเขาดงพญาเย็น ทิวเขาชันกำแพง ทิวเขาพนมดงรัก ทิวเขาบรรทัด ทิวเขาจันทบุรี ทิวเขานครศรีธรรมราช ทิวเขาภูเก็ต และทิวเขาสันกาลาคีรี

2.2 ที่ราบสูง (Plateau) บริเวณที่มีลักษณะที่ราบสูงของประเทศไทย คือ ที่ราบสูงโคราช ซึ่งมีระดับความสูงเฉลี่ยไม่เกิน 200 เมตร ที่ราบสูงโคราชมีขอบชั้นถึง 2 ด้าน ขอบทางตะวันตก คือ แนวเทือกเขาเพชรบูรณ์ ซึ่งยกตัวสูงขึ้นมาจากที่ราบภาคกลาง ส่วนขอบทางใต้ซึ่งติดกับที่ราบของกัมพูชา คือ แนวเทือกเขาสันกำแพงและพนมดงรัก ลักษณะภูมิประเทศของที่ราบสูงโคราชไม่ได้เป็นที่ราบเรียบแต่มีลักษณะโค้งงอ ส่วนที่คั่นตัวโค้งนูนสูงขึ้นมา คือ แนวเทือกเขาภูพาน ทำให้เกิดเป็นแอ่งใหญ่ 2 แอ่ง แอ่งทางเหนือของภูพาน คือ แอ่งสกลนคร ส่วนแอ่งทางใต้ คือ แอ่งโคราช ลักษณะที่ราบสูงลาดเทจากตะวันตกไปสู่ทางตะวันออก

2.3 ที่ราบ (Plains) ที่ราบที่กว้างขวางที่สุดของประเทศไทย ได้แก่ ที่ราบดินตะกอนของภาคกลาง ซึ่งมีแม่น้ำเจ้าพระยา สาขาและแม่น้ำอื่น ๆ ไหลผ่าน และยังมีที่ราบที่กว้างขวาง คือ ที่ราบลุ่มแม่น้ำมูล แม่น้ำชี และสาขาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นอกจากนั้นเป็นที่ราบแคบ ๆ ในทางภาคเหนือ ซึ่งมีลักษณะเป็นที่ราบลุ่มน้ำระหว่างภูเขา ส่วนที่ราบทางภาคใต้ละภาคตะวันออกเฉียงใต้มีลักษณะเป็นที่ราบชายฝั่งทะเล

3. ลักษณะภูมิอากาศ

ประเทศไทยเป็นประเทศที่อยู่ในเขตร้อนชื้น โดยได้รับอิทธิพลของลมมรสุม มีมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดในระหว่างเดือนพฤษภาคม - ตุลาคม นำอากาศอบอุ่นและชุ่มชื้นจากมหาสมุทรอินเดียเข้ามาทำให้ฝนตกโดยทั่วไป และในช่วงระหว่างเดือนพฤศจิกายน - กุมภาพันธ์ มีลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งเป็นลมหนาวเย็นและแห้งแล้ง ทำให้ประเทศไทยมีอากาศเย็นลง โดยส่วนใหญ่ของประเทศไม่มีฝน ยกเว้นในเขตคาบสมุทรใต้ ในระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ - เมษายน เป็นระยะเวลาที่ประเทศไทยมีอากาศร้อนและแห้งแล้งทั่วประเทศ จึงมีลมพัดจากทะเลจีนใต้เข้าสู่ลาว ไทยในทางทิศใต้และตะวันออกเฉียงใต้

จากตำแหน่งละติจูดที่ตั้งของประเทศ ประเทศไทยเป็นประเทศที่อยู่ในเขตร้อนได้รับแสงตรงจากดวงอาทิตย์ ทำให้มีช่วงอากาศร้อนอยู่นาน โดยเฉพาะตั้งแต่ภาคกลางขึ้นไปทางเหนือสุดของประเทศ แต่ความสมุทรภาคใต้และบริเวณใกล้ชายฝั่งทะเลอุณหภูมิจะลดลงไป เพราะอิทธิพลของลมทะเล โดยทั่วไปอุณหภูมิทั่วประเทศมีค่าเฉลี่ยตลอดปีประมาณ 27 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด 32 องศาเซลเซียส และต่ำสุดเฉลี่ย 22 องศาเซลเซียส

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินของประเทศไทย พ.ศ. 2543 มาตรฐาน 1: 50,000 ข้อมูลจากกรมพัฒนาที่ดิน
2. แผนที่กลุ่มชุดดินของประเทศไทย พ.ศ. 2546 มาตรฐาน 1: 50,000 ข้อมูลจากกรมพัฒนาที่ดิน
3. แผนที่ขอบเขตการปกครอง (Digital Map) แสดงขอบเขต ตำบล อำเภอ และจังหวัดของประเทศไทย พ.ศ. 2543 มาตรฐาน 1 : 50,000
4. แผนที่แสดงความสูงภูมิประเทศของประเทศไทย ข้อมูลจากการวิเคราะห์
5. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ และโปรแกรมการจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลทางภูมิศาสตร์

วิธีการศึกษา

1. รวบรวมข้อมูลและจัดเก็บข้อมูล

รวบรวมข้อมูลพื้นฐานของพื้นที่ศึกษา และข้อมูลปัจจัยที่เกี่ยวข้องที่มีความสัมพันธ์ (Selection of relevant factors) กับการประเมินความเหมาะสมการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการพัฒนาของประเทศไทย ได้แก่ ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินของประเทศไทย ข้อมูลกลุ่มชุดดินของประเทศไทย ข้อมูลขอบเขตการปกครองของประเทศไทย และข้อมูลความสูงภูมิประเทศของประเทศไทย โดยแปลงข้อมูลดังกล่าวให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมทางด้านการสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งในกระบวนการวิเคราะห์จะทำการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบลักษณะโครงสร้างแบบราสเตอร์ (Raster structure) และในการกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลจะแบ่งข้อมูลเป็นรายภาคมีรายละเอียดดังภาพที่ 1 แสดงพื้นที่การศึกษา

ภาพที่ 1 พื้นที่ศึกษา

1.1 ภาคเหนือ 17 จังหวัด ประกอบด้วย จังหวัดกำแพงเพชร เชียงใหม่ เชียงราย ตาก นครสวรรค์ น่าน ลำปาง ลำพูน พะเยา เพชรบูรณ์ แพร่ พิจิตร พิษณุโลก แม่ฮ่องสอน สุโขทัย อุตรดิตถ์ และอุทัยธานี

1.2 ภาคกลาง 19 จังหวัด ประกอบด้วย จังหวัดกรุงเทพมหานคร กาญจนบุรี ชัยนาท นครนายก นครปฐม นนทบุรี ปทุมธานี ประจวบคีรีขันธ์ เพชรบุรี ราชบุรี ลพบุรี สมุทรปราการ สมุทรสงคราม สมุทรสาคร สระบุรี สิงห์บุรี สุพรรณบุรี อุทัย และอ่างทอง

1.3 ภาคตะวันออก 7 จังหวัด ประกอบด้วย จันทบุรี ชลบุรี ตราด ระยอง ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี และสระแก้ว

1.4 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 19 จังหวัด ประกอบด้วย จังหวัดกาฬสินธุ์ ขอนแก่น ชัยภูมิ นครพนม นครราชสีมา บุรีรัมย์ มหาสารคาม มุกดาหาร ยโสธร ร้อยเอ็ด เลย ศรีสะเกษ สุรินทร์ สกลนคร หนองคาย หนองบัวลำภู อำนาจเจริญ อุตรธานี และอุบลราชธานี

1.5 ภาคใต้ 14 จังหวัด ประกอบด้วย จังหวัดกระบี่ ชุมพร ตรัง นครศรีธรรมราช นราธิวาส ปัตตานี พังงา พัทลุง ภูเก็ต ยะลา ระนอง สงขลา สตูล และสุราษฎร์ธานี

2. กำหนดค่าความสามารถและค่าความสำคัญของปัจจัย

การประเมินความเหมาะสมการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมของประเทศไทย ใช้ปัจจัยหลักในการวิเคราะห์ 2 ปัจจัย คือ ความสูงภูมิประเทศและข้อมูลกลุ่มชุดดิน ซึ่งจัดจำแนกข้อมูลกลุ่มชุดดินตามระบบอนุกรมวิธานของดิน เป็นอันดับ (Order) ของดิน

การกำหนดค่าความสำคัญของปัจจัย (Weighting factor) และค่าความสามารถของปัจจัย (Rating factor) เพื่อนำไปใช้ในการประเมินความเหมาะสมการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมของประเทศไทย ตามระดับศักยภาพของปัจจัย โดยให้ผู้เชี่ยวชาญกำหนด จากบทความการใช้ประโยชน์ที่ดินให้ถูกต้องและเป็นธรรมแก้ปัญหาเศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย (ไพบูลย์, 2543) นำมาดัดแปลงเพื่อแบ่งกลุ่มของระดับปัจจัย และกำหนดค่าความสามารถและค่าความสำคัญของปัจจัย ได้ดังนี้

2.1 การแบ่งกลุ่มของระดับปัจจัย (Rating factor)

2.1.1 ความสูงภูมิประเทศ จากระดับน้ำทะเลปานกลาง (Mean sea level) พื้นที่ที่มีความสูงภูมิประเทศมากเป็นพื้นที่สูงไม่เหมาะสมสำหรับการทำการเกษตร แบ่งพื้นที่เป็นระดับดังนี้ 0 - 20 เมตร, 21 - 40 เมตร, 41 - 80 เมตร, 81 - 160 เมตร, 161 - 320 เมตร และ มากกว่า 320 เมตร

2.1.2 อันดับ (Order) ของดิน แบ่งออกเป็น 6 กลุ่ม ดังนี้ อินเซปติโซลส์ (Inceptisols), มอลลิโซลส์ (Mollisols) และเวอร์ติโซลส์ (Vertisols) , อัลฟิโซลส์ (Alfisols) , ออกซิโซลส์ (Oxisols) และอัลติโซลส์ (Ultisols) , เอนติโซลส์ (Entisols) และสปอดโดโซลส์ (Spodosols) , ฮิสโตโซลส์ (Histosols) และแอริดิโซลส์ (Aridisols) โดยได้แยกกลุ่มของดินที่มีปัญหาสำหรับการทำการเกษตรเป็นอีกกลุ่มหนึ่ง ได้แก่ ดินขาดน้ำในฤดูเพาะปลูก และกลุ่มดินที่ประกอบด้วยพื้นที่ภูเขาและเทือกเขาซึ่งมีความลาดชันมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นกลุ่มดินนี้ไม่ควรนำมาใช้ประโยชน์ทางการเกษตร เนื่องจากมีปัญหาหลายประการที่มีผลกระทบต่อระบบนิเวศน์ ควรสงวนไว้เป็นป่าตามธรรมชาติเพื่อรักษาแหล่งต้นน้ำ ดังนั้น ปัจจัยด้านดินแบ่งได้เป็น 7 ระดับปัจจัยดังกล่าว

2.2 การกำหนดค่าคะแนนความสำคัญของปัจจัย (Weighting factor) มีค่าคะแนนระหว่าง 1 ถึง 10 โดยค่าคะแนน 10 จะมีความสำคัญสูงสุดและลดหลั่นลงมา และมี 1 เป็นคะแนนที่มีความสำคัญน้อยที่สุด ซึ่งในการประเมินความเหมาะสมการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรม กำหนดค่าความสูงภูมิประเทศ มีค่าความสำคัญของปัจจัยเท่ากับ 5 ส่วนอันดับ (Order) ของดิน มีค่าความสำคัญของปัจจัยเท่ากับ 4 โดยมีรายละเอียดค่าความสามารถและค่าความสำคัญของปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าความสามารถ (Rating) และค่าความสำคัญ (Weighting) ของปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินความเหมาะสมการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมของประเทศไทย

ลำดับ	ตัวแปร/ปัจจัย	ค่าชั้นข้อมูล	ความสำคัญ (Weighting)	ความสามารถ (Rating)
1	ความสูงภูมิประเทศ (Elevation)	0 - 20 เมตร	5	6
		21 - 40 เมตร		5
		41 - 80 เมตร		4
		81 - 160 เมตร		3
		161 - 320 เมตร		2
		> 320 เมตร		1
2	อันดับ (Order) ของดิน	อินเซปติโซลส์	4	7
		มอลลิโซลส์ และเวอร์ติโซลส์		6
		อัลฟีโซลส์		5
		ออกซีโซลส์ และอัลติโซลส์		4
		เอนติโซลส์ และสปอดโซโซลส์		3
		อิสโตโซลส์ และแอริดิโซลส์		2
		กลุ่มดินที่มีปัญหา		1

ที่มา : ดัดแปลงจาก ไพบูลย์ (2543)

3. การวิเคราะห์ข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

3.1 การกำหนดชั้นคุณภาพพื้นที่เกษตรกรรม ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เทคนิคการซ้อนทับ (Overlay techniques) ซึ่งในการวิเคราะห์ข้อมูลแต่ละชั้นจะดำเนินการโดยแบ่งเป็นแต่ละภาคของพื้นที่ประเทศไทย ดังนี้ ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ โดยนำปัจจัยที่ได้มาหาค่าคะแนนความสำคัญของปัจจัย (Weighting factor) และค่าคะแนนความสามารถของปัจจัย (Rating factor) แล้วนำมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการซ้อนทับข้อมูล (Overlay techniques) โดยการคำนวณค่าคะแนนรวมแบบถ่วงน้ำหนัก (Weighting linear total) ดังสมการ

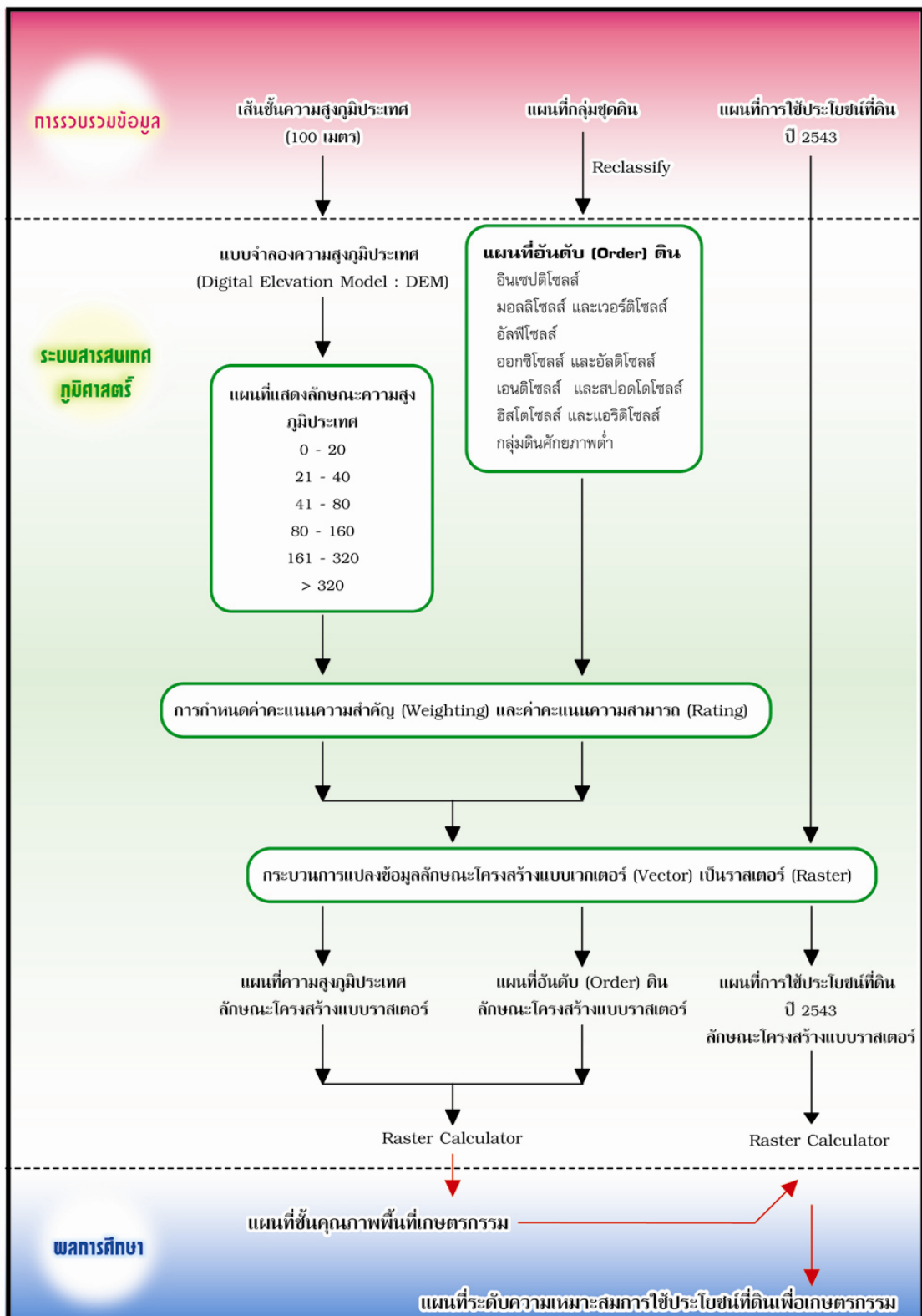
$$S = W_1R_1 + W_2R_2 + \dots + W_nR_n$$

เมื่อ S = ระดับความเหมาะสม หรือ ศักยภาพของพื้นที่
 $W_{1...n}$ = ค่าคะแนนความสำคัญของปัจจัยที่ 1 ถึง n
 $R_{1...n}$ = ค่าคะแนนระดับความสามารถของปัจจัยที่ 1 ถึง n

คำนวณค่าคะแนนรวม (S) โดยโปรแกรมทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ วิธีการ Raster Calculator จากนั้นนำค่าคะแนนรวม (S) มาจัดกลุ่มโดยใช้ค่าพิสัยเพื่อแบ่งพื้นที่ออกเป็น 5 ระดับ โดยค่าพิสัยเท่ากับ 10 สามารถจัดค่าคะแนนรวมเป็น 5 ช่วงชั้นคะแนนได้ดังนี้ 49 - 58, 39 - 48, 29 - 38, 19 - 28 และ 9 - 18 โดยกำหนดแต่ละช่วงคะแนนเป็นชั้นคุณภาพพื้นที่เกษตรกรรมได้ ดังนี้

ค่าคะแนนรวมระหว่าง 49 - 58 จัดเป็น พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1 ค่าคะแนนรวมระหว่าง 39 - 48 จัดเป็น พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 2 ค่าคะแนนรวมระหว่าง 29 - 38 จัดเป็น พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 3 ค่าคะแนนรวมระหว่าง 19 - 28 จัดเป็น พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 4 และค่าคะแนนรวมระหว่าง 9 - 18 จัดเป็น พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 5

3.2 การประเมินความเหมาะสมการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรม ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เทคนิคการซ้อนทับ (Overlay techniques) โปรแกรมด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ วิธีการ Raster Calculator ซึ่งในการวิเคราะห์ข้อมูลแต่ละชั้นจะดำเนินการโดยแบ่งเป็นแต่ละภาคของพื้นที่ประเทศไทย ดังนี้ ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ โดยนำข้อมูลแผนที่ชั้นคุณภาพพื้นที่เกษตรกรรมที่ 1 - 5 ที่ได้จากการวิเคราะห์ นำมาซ้อนทับกับแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบัน เพื่อประเมินความเหมาะสมการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรม โดยมีกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลและวิจารณ์ผลการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ใช้โปรแกรมทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในกระบวนการวิเคราะห์จะทำการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบลักษณะโครงสร้างแบบราสเตอร์ (Raster structure) และในการแสดงผลการศึกษาจะทำการแปลงข้อมูลในรูปแบบลักษณะโครงสร้างแบบราสเตอร์เป็นข้อมูลลักษณะโครงสร้างแบบเวกเตอร์ (Vector structure) เพื่อความชัดเจนของแผนที่ที่แสดงผลการศึกษา โดยผลการศึกษาประกอบด้วย 2 ส่วน คือ การกำหนดชั้นคุณภาพพื้นที่เกษตรกรรมตามปัจจัยที่กำหนด และการประเมินความเหมาะสมการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรม ซึ่งในการวิเคราะห์ข้อมูลแต่ละชั้นจะดำเนินการวิเคราะห์โดยแบ่งเป็นแต่ละภาคของพื้นที่ประเทศไทย มีรายละเอียดดังนี้

1. ปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์

การกำหนดชั้นคุณภาพพื้นที่เกษตรกรรมใช้ปัจจัยในการวิเคราะห์ คือ ลักษณะความสูงภูมิประเทศ และอันดับ (Order) ของดิน ในพื้นที่ประเทศไทย และการประเมินความเหมาะสมการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมจะใช้แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินร่วมในการวิเคราะห์

1.1 ลักษณะความสูงภูมิประเทศของพื้นที่ประเทศไทย จากการนำเข้าข้อมูลลักษณะความสูงภูมิประเทศเข้าสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยมีช่วงชั้นความสูงที่ห่างกัน 100 เมตร และนำข้อมูลดังกล่าวมาสร้างเป็นข้อมูลระดับความสูงที่ละเอียดมากขึ้น โดยมีความละเอียดในทุก 1 เมตร เรียกว่า แบบจำลองความสูงภูมิประเทศ (Digital elevation model) หรือ DEM จากค่าความสูงภูมิประเทศนำมาจำแนกตามระดับความสูง เพื่อกำหนดค่าคะแนนความสามารถ (Rating) ตามระดับค่าชั้นข้อมูลของปัจจัยความสูงภูมิประเทศได้ ดังภาพที่ 3

พื้นที่ประเทศไทยเมื่อแบ่งพื้นที่ตามระดับค่าชั้นข้อมูลของปัจจัยความสูงภูมิประเทศ คือ 0 - 20 เมตร, 21 - 40 เมตร, 41 - 80 เมตร, 81 - 160 เมตร, 161 - 320 เมตร และ มากกว่า 320 เมตร มีพื้นที่ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความสูงภูมิประเทศในพื้นที่ประเทศไทย

ลำดับ	ความสูงภูมิประเทศ	พื้นที่		
		ตารางกิโลเมตร	ล้านไร่	เปอร์เซ็นต์
1	0 - 20 เมตร	9,452.46	5.91	1.84
2	21 - 40 เมตร	7,551.84	4.72	1.47
3	41 - 80 เมตร	19,156.36	11.97	3.74
4	81 - 160 เมตร	139,104.20	86.94	27.10
5	161 - 320 เมตร	170,699.90	106.69	33.27
6	มากกว่า 320 เมตร	167,150.20	104.47	32.58
รวม		513,115.00	320.70	100.00

พิจารณาระดับความสูงภูมิประเทศกับความเหมาะสมในการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อทำเกษตรกรรม ที่ระดับความสูงภูมิประเทศ 0 - 20 เมตร มีพื้นที่ทั้งหมด 9,452.46 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 5.91 ล้านไร่ คิดเป็น 1.84 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่ระดับความสูงนี้ควรได้รับการอนุรักษ์ไว้เพื่อการเกษตรเท่านั้น ไม่สมควรอนุรักษ์ไว้เป็นพื้นที่ป่าไม้ เพราะจำเป็นต้องใช้เป็นแหล่งผลิตอาหาร แต่ปัจจุบันนี้ได้มีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่นี้ให้เป็นพื้นที่เมืองที่สำคัญคือ กรุงเทพฯ และปริมณฑล จำเป็นต้องหยุดการขยายตัวของพื้นที่เมืองโดยด่วน เพราะบริเวณนี้มีความเปราะบางทางด้านสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างยิ่ง และเป็นบริเวณที่ไม่เหมาะสมอย่างยิ่งต่อการสร้างเมืองสมัยใหม่ ซึ่งจะต้องมีตึกอาคารสูง และระบบสาธารณูปโภค เส้นทางคมนาคม พื้นที่ในการก่อสร้างเมืองต้องเป็นพื้นที่ที่มีคุณลักษณะเหมาะสมทางวิศวกรรม 3 ประการ คือ ต้องเป็นบริเวณที่น้ำไม่ท่วมถึง ดินต้องไม่มีการทรุดตัว และไม่เป็นแหล่งพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1 เพราะเป็นพื้นที่ที่มีอยู่อย่างจำกัด หาได้ยาก และไม่คุ้มค่าในการทำเกษตรกรรม หากต้องใช้ที่ดินที่มีคุณภาพทางการเกษตรดำเนินพื้นที่เกษตรกรรม

การสร้างเมืองในที่ราบลุ่มนอกจากจะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างที่สูงมากแล้ว ยังต้องเสียค่าบำรุงรักษาที่สูง ทำให้งบประมาณของประเทศสำหรับการพัฒนาในส่วนภูมิภาคน้อยลงไปด้วย รวมทั้งยังทำให้มีการอพยพของชนบทเข้ามายังตัวเมืองเพื่อหางานทำมากยิ่งขึ้น เพราะในเมืองมีโอกาสในการประกอบอาชีพมากกว่า ทำให้เกิดปัญหาด้านสังคมตามมา

ระดับความสูงภูมิประเทศ 21 - 40 เมตร มีพื้นที่ทั้งหมด 7,551.84 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 4.72 ล้านไร่ คิดเป็น 1.47 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ทั้งหมด ในพื้นที่ที่เป็นเขตชลประทานก็ควรจะอนุรักษ์ไว้ให้เป็นพื้นที่เกษตรกรรม ส่วนพื้นที่นอกเขตชลประทานควรจะพัฒนาเป็นเขตเมืองแบบมีการวางผังเมืองอย่างดี ในระดับความสูงนี้มีความเสี่ยงในเรื่องการเกิดการชะล้างพังทลายของดินน้อยกว่า ยังสามารถใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมได้หากมีแหล่งน้ำหรือมีการชลประทานที่เพียงพอ และควรมีการจัดการดินที่เหมาะสมเพื่อป้องกันสูญเสียหน้าดิน

ระดับความสูงภูมิประเทศ 41 - 80 เมตร มีพื้นที่ทั้งหมด 19,156.36 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 11.97 ล้านไร่ คิดเป็น 3.74 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ทั้งหมด ระดับความสูงนี้ควรทำการเกษตรด้วยความระมัดระวัง เพราะความเสี่ยงในเรื่องการชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่ที่ไม่ใช่การทำเกษตรกรรมโดยการทำนา หากเป็นพื้นที่ทำไร่ซึ่งต้องมีการเปิดหน้าดินทำให้มีการพังทลายของดินได้หากมีการจัดการดินที่ไม่เหมาะสม พืชเกษตรที่ควรส่งเสริมให้มีการปลูกในระดับความสูงนี้คือ สบู่ดำ ยางพารา และไม้ผลเศรษฐกิจ ส่วนพื้นที่เมืองควรมีการวางผังเมืองที่มีประสิทธิภาพ

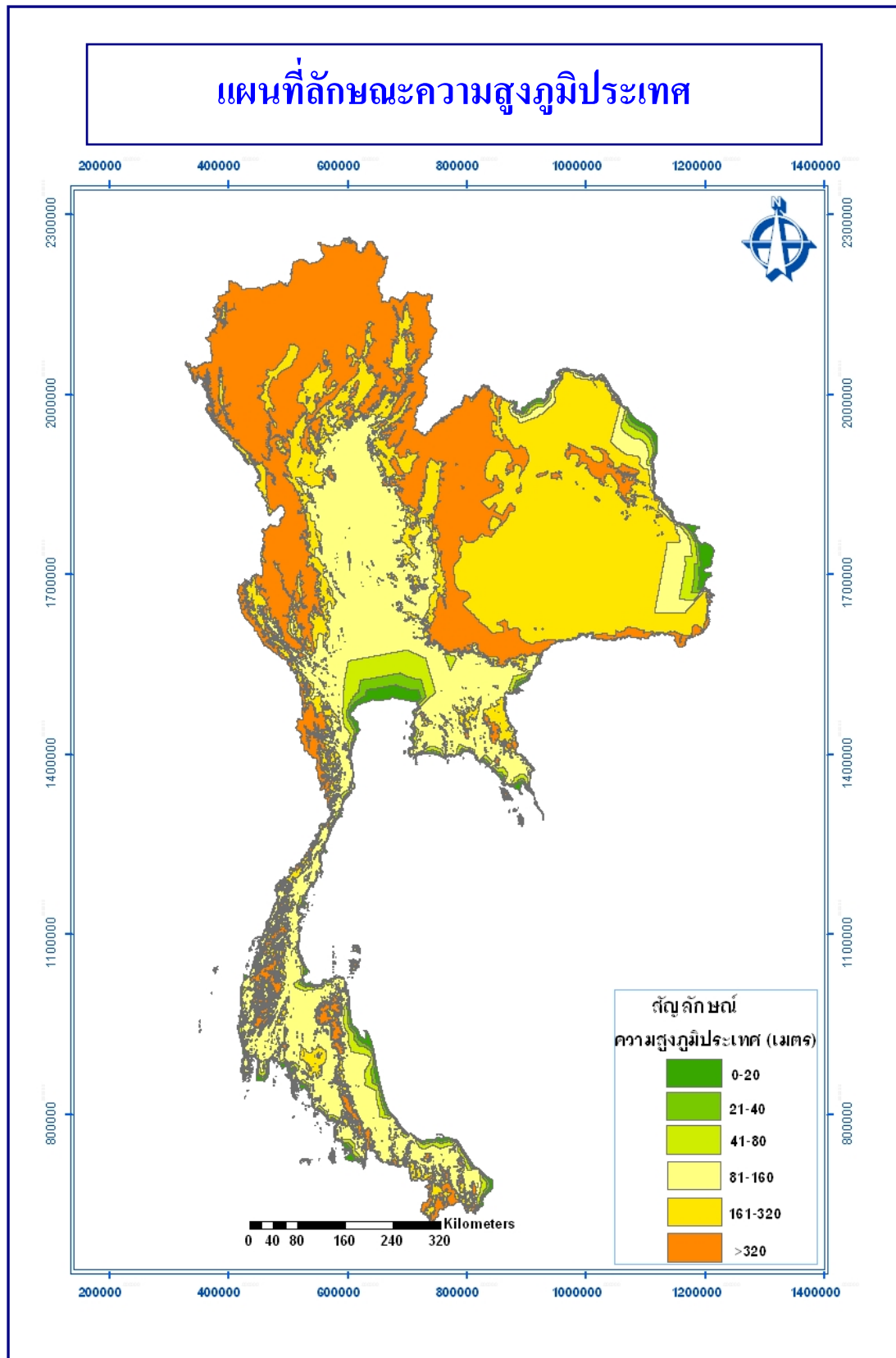
ระดับความสูงภูมิประเทศ 81 - 160 เมตร มีพื้นที่ทั้งหมด 139,104.20 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 86.94 ล้านไร่ คิดเป็น 27.10 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่ระดับความสูงนี้ความส่งเสริมให้มีการปลูกป่าเศรษฐกิจ เช่น ยางพารา สบู่ดำ และส่งเสริมในภาคอุตสาหกรรมของสบู่ดำ ซึ่งเป็นพืชพลังงาน ควรมีการส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาให้นำมาใช้เป็นพลังงานทดแทน

ระดับความสูงภูมิประเทศ 161 - 320 เมตร มีพื้นที่ทั้งหมด 170,699.90 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 106.69 ล้านไร่ คิดเป็น 33.27 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ทั้งหมด ระดับความสูงนี้ส่วนใหญ่อยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พื้นที่นี้ควรส่งเสริมให้มีการปลูกพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ 3 ชนิดคือ มันสำปะหลัง อ้อย และสบู่ดำ รวมทั้งยางพาราในพื้นที่ที่มีดินและภูมิอากาศที่เหมาะสม ส่วนในพื้นที่ที่มีดินไม่เหมาะสมทางด้านเกษตรกรรม คือ อันดับของดินที่พบไม่เหมาะสมต่อการปลูกพืชเกษตร ควรพัฒนาเป็นพื้นที่เมืองอุตสาหกรรมหลักของประเทศ เพราะพื้นที่ดังกล่าวไม่มีปัญหาทางด้านวิศวกรรม และยังมีทรัพยากรมนุษย์ซึ่งเป็นผู้ใช้แรงงานที่สำคัญที่สุดของประเทศถึง 1 ใน 3 ของประเทศ และเป็นแรงงานที่มีคุณภาพ ทำให้สามารถแก้ปัญหาการอพยพของคนชนบทเข้าสู่ตัวเมือง ทำให้เกิดการพัฒนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งเป็นภาคที่ยากจนที่สุดของประเทศได้ แต่ต้องมีการพัฒนาระบบน้ำเพื่อชุมชนและอุตสาหกรรมโดยใช้ระบบท่อ ส่วนบริเวณที่ลุ่มลำนําน้ำมูลซึ่งมีการทำนาในบริเวณนี้ก็ควรทำนาต่อไป

ระดับความสูงภูมิประเทศมากกว่า 320 เมตร มีพื้นที่ทั้งหมด 167,150.20 ตาราง หรือประมาณ 104.47 ล้านไร่ กิโลเมตร คิดเป็น 32.58 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ทั้งหมด ระดับความสูงนี้ควรจะไม่มีการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์เลย ในระดับความสูง 320 - 400 เมตร ในพื้นที่นี้อาจพัฒนาเป็นป่าเศรษฐกิจได้ แต่ในระดับสูงกว่านี้ควรเป็นป่าอนุรักษ์ เพื่อการอนุรักษ์น้ำและดิน เพื่อความสมดุลของระบบนิเวศ

พื้นที่ป่าไม้เป็นแหล่งต้นน้ำลำธารที่สำคัญของประเทศ แม้เป็นพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อม แต่ถ้าพื้นที่ป่าไม้ถูกอนุรักษ์ไว้ได้ปัญหาความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมก็อาจจะไม่เกิดขึ้น เมื่อใดก็ตามที่ป่าไม้ถูกทำลายมีการบุกรุกเข้าใช้ประโยชน์ในพื้นที่ป่า โดยเฉพาะอย่างยิ่งเพื่อการผลิตพืชล้มลุก การปลูกพืชไร่ ปัญหาทางสิ่งแวดล้อมก็จะเกิดขึ้น ไม่ว่าจะเป็นปัญหาการเกิดอุทกภัยในฤดูฝน การเกิดภัยแล้งซ้ำซากในฤดูแล้ง การเสื่อมโทรมของทรัพยากรดินในพื้นที่ป่าจากการทำเกษตรกรรมในพื้นที่ป่าไม้ โดยเฉพาะการปลูกพืชไร่ พืชล้มลุก ซึ่งต้องมีการเปิดหน้าดินในพื้นที่ ยิ่งเป็นพื้นที่ที่มีระดับความสูงภูมิประเทศมาก มีความลาดชันของพื้นที่สูงจะมีความเสี่ยงในการเกิดการพังทลายของดินมากยิ่งขึ้น เมื่อฝนตกลงมาเดิมที่เป็นพื้นที่ป่ามีสิ่งปกคลุมดิน มีเรือนยอดของไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ช่วยลดแรงปะทะของเม็ดฝนสู่หน้าดิน เมื่อมีการเปิดหน้าดิน ดัดต้นไม้ในพื้นที่ป่าเพื่อทำเกษตรเมื่อฝนตกลงมาทำให้เกิดการชะล้างตะกอนผิวหน้าดินลงสู่ที่ต่ำทำให้ดินขาดธาตุอาหาร เกิดความเสื่อมโทรมของทรัพยากรดินในพื้นที่

ปัจจัยทางด้านความสูงภูมิประเทศจึงเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญในการกำหนดความเหมาะสมของพื้นที่ที่จะใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อทำเกษตรกรรม เนื่องจากพื้นที่สูงจะมีความลาดเท (Slope) ของพื้นที่มากกว่าพื้นที่ที่มีระดับความสูงน้อยกว่า โดยทั่วไปแล้วเมื่อมีความลาดเทของพื้นที่มากขึ้นอัตราการชะล้างพังทลายของดินจะมากขึ้นด้วย ทั้งนี้เพราะพื้นที่ลาดชันนั้นมักทำให้เกิดน้ำไหลบ่าหน้าดินได้มาก ดินมีโอกาสเก็บกักน้ำฝนที่ตกลงมาได้น้อย ทำให้มีการไหลบ่าหน้าดินรวดเร็วและรุนแรง บนพื้นที่ลาดเทมาก ๆ นั้น เมื่อน้ำไหลบ่าหน้าดินเกิดได้รวดเร็ว พลังน้ำจะกัดกร่อนและพัดพาดินที่ถูกชะล้างลงสู่ที่ต่ำได้มาก นอกจากนี้ยังมีอีกปัจจัยที่ควรพิจารณาในการกำหนดความเหมาะสมของพื้นที่ที่จะใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อทำเกษตรกรรม คือ ปัจจัยด้านอันดับของดินซึ่งดินในแต่ละอันดับจะมีความเหมาะสมในการทำเกษตรกรรมที่แตกต่างกัน ดังจะกล่าวในรายละเอียดต่อไป



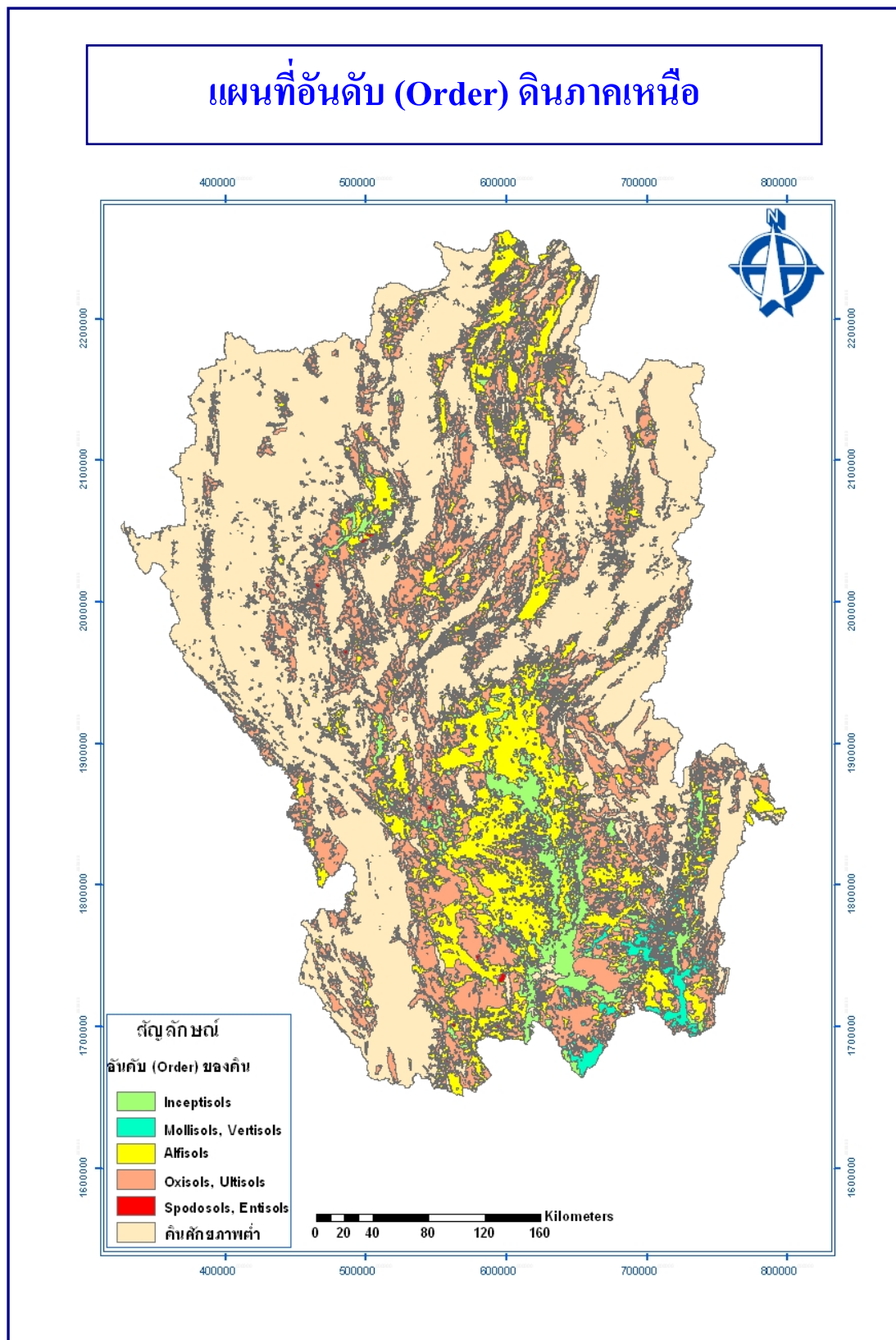
ภาพที่ 3 ลักษณะความสูงภูมิประเทศ

1.2 อันดับ (Order) ของดินในพื้นที่ประเทศไทย จากข้อมูลกลุ่มชุดดิน จัดจำแนกข้อมูลกลุ่มชุดดินตามระบบอนุกรมวิธานของดิน เป็นอันดับ (Order) ของดิน แล้วแบ่งออกเป็นกลุ่มเพื่อกำหนดค่าคะแนนความสามารถ (Rating) ตามระดับค่าชั้นข้อมูลของปัจจัย โดยแบ่งข้อมูลออกเป็นภูมิภาค คือ ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคใต้

1.2.1 อันดับ (Order) ของดิน ในภาคเหนือ จากข้อมูลกลุ่มชุดดิน ของกรมพัฒนาที่ดิน ได้จัดจำแนกข้อมูลกลุ่มชุดดินตามระบบอนุกรมวิธานของดิน เป็นอันดับ (Order) ของดิน โดยพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มดินที่มีปัญหา โดยมีพื้นที่ถึง 55.39 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งกลุ่มดินดังกล่าวเป็นดินภูเขาที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดการชะล้างพังทลายของดินที่สูงกว่าดินในอันดับอื่น ในพื้นที่นี้ควรอนุรักษ์เป็นพื้นที่ป่า ทั้งป่าเศรษฐกิจและป่าอนุรักษ์ เพื่อเป็นแหล่งต้นน้ำลำธารหลักของประเทศ ดินในอันดับออกซิโซลล์ และอัลติโซลล์ พบมากรองลงมาคิดเป็น 23.27 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ทั้งหมด ดินในอันดับนี้ให้ผลผลิตในการเกษตรที่ต่ำกว่า 3 กลุ่มแรก ในพื้นที่นี้ควรส่งเสริมให้มีการปลูกป่าเศรษฐกิจ หากจะใช้ในการทำเกษตรกรรมต้องมีการจัดการดินที่เหมาะสม ใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเพียงพอเพื่อให้ได้ผลผลิตทางการเกษตรที่ดีและคุ้มค่า ส่วนดินในกลุ่มอื่น ๆ แสดงพื้นที่ดังตารางที่ 3 และภาพที่ 4

ตารางที่ 3 พื้นที่ของอันดับดิน ในพื้นที่ภาคเหนือ

ลำดับ	อันดับ (Order) ของดิน	พื้นที่		
		ตารางกิโลเมตร	ล้านไร่	เปอร์เซ็นต์
1	อินเซปติโซลล์	7,927.16	4.95	4.67
2	มอลลิโซลล์ และเวอร์ติโซลล์	1,512.80	0.95	0.89
3	อัลฟีโซลล์	26,509.09	16.57	15.36
4	ออกซิโซลล์ และอัลติโซลล์	39,472.87	24.67	23.27
5	เอนติโซลล์ และสปอดโดโซลล์	249.75	0.16	0.15
6	ฮิสโตโซลล์ และแอริคิโซลล์	-	-	-
7	กลุ่มดินที่มีปัญหา	93,974.30	58.73	55.39
รวม		169,646.00	106.03	100.00



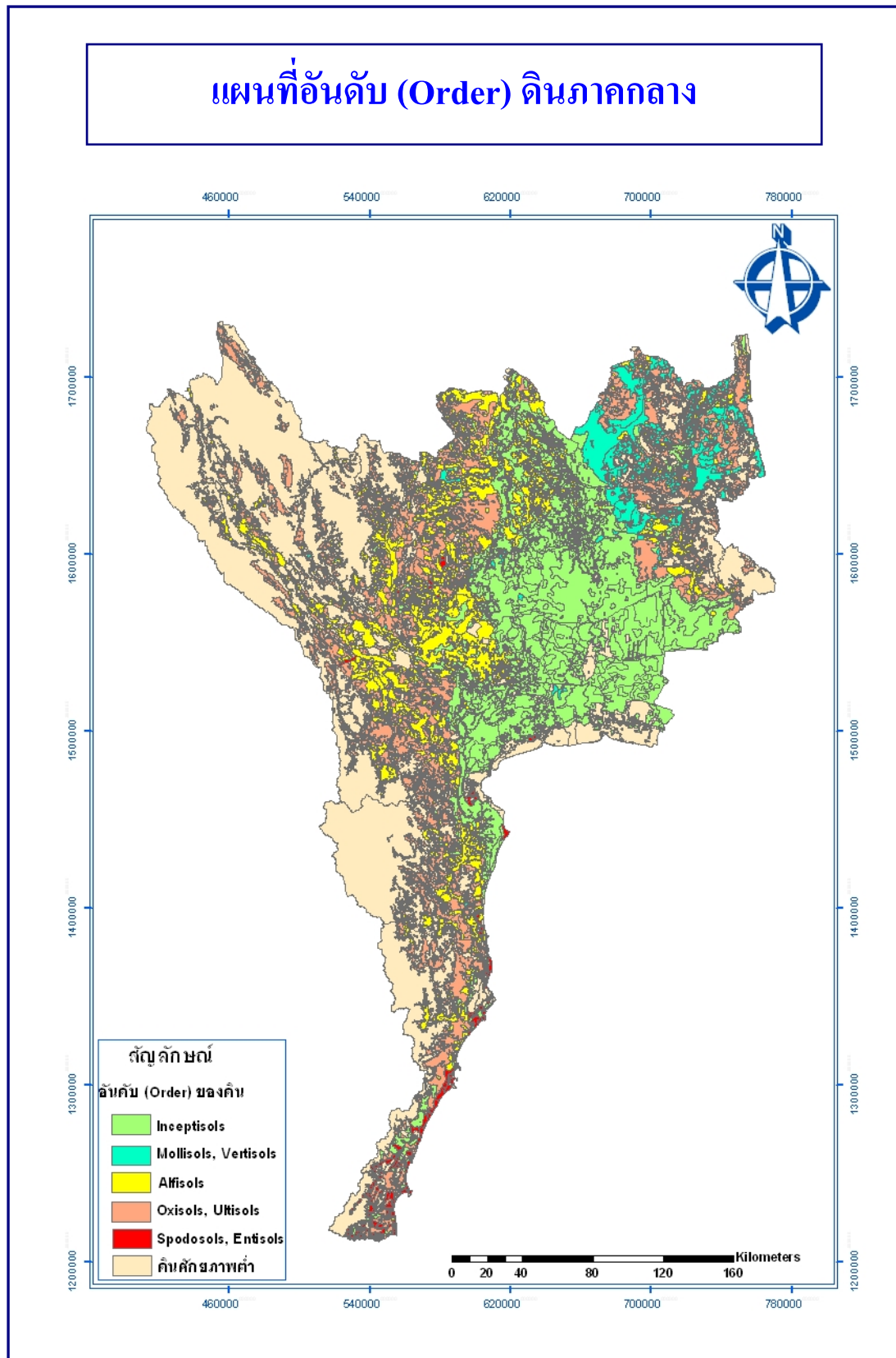
ภาพที่ 4 แผนที่อันดับ (Order) ดินภาคเหนือ

1.2.2 อันดับ (Order) ของดิน ในภาคกลาง จากข้อมูลกลุ่มชุดดิน ของกรมพัฒนาที่ดิน ได้จัดจำแนกข้อมูลกลุ่มชุดดินตามระบบอนุกรมวิธานของดิน เป็นอันดับ (Order) ของดิน โดยพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มดินที่มีปัญหา โดยมีพื้นที่ถึง 34.92 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งกลุ่มดินดังกล่าวเป็นดินภูเขาที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดการชะล้างพังทลายของดินที่สูงกว่าดินในอันดับอื่น ในพื้นที่นี้ควรอนุรักษ์เป็นพื้นที่ป่า ทั้งป่าเศรษฐกิจและป่าอนุรักษ์ เพื่อเป็นแหล่งต้นน้ำลำธาร และรวมถึงดินที่มีปัญหาในการทำเกษตรกรรม คือ มีศักยภาพสำหรับการทำเกษตรที่ต่ำ เนื่องจากดินขาดน้ำในฤดูเพาะปลูก หากจะทำเกษตรกรรมควรมีการจัดระบบชลประทานที่เหมาะสม

ดินในอันดับอินเซปติโซลส์ ซึ่งเป็นดินที่มีความเหมาะสมต่อการปลูกข้าว และให้ผลผลิตที่ดี มีพื้นที่ 24.23 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งพื้นที่ดังกล่าวจัดได้ว่าเป็นดินสำหรับเกษตรกรรมขั้นที่ 1 ซึ่งในบริเวณที่ราบลุ่มของภาคกลางมีความเหมาะสมต่อการทำเกษตรกรรม โดยเฉพาะการปลูกข้าวซึ่งพื้นที่ดังกล่าวเป็นเสมือนอู่ข้าวอู่น้ำของประเทศมาตั้งแต่ในอดีตจนปัจจุบัน จึงควรอนุรักษ์พื้นที่ดังกล่าวไว้เพื่อการเกษตรโดยการทำนา หรือปลูกพืชไร่ พืชสวนแบบผสมผสาน ในพื้นที่ที่มีการชลประทานเหมาะสม ควรจำกัดการขยายตัวของเมืองและอุตสาหกรรมเข้ามายังพื้นที่ส่วนดินในกลุ่มอื่น ๆ แสดงพื้นที่ดังตารางที่ 4 และภาพที่ 5

ตารางที่ 4 พื้นที่ของอันดับดิน ในพื้นที่ภาคกลาง

ลำดับ	อันดับ (Order) ของดิน	พื้นที่		
		ตารางกิโลเมตร	ล้านไร่	เปอร์เซ็นต์
1	อินเซปติโซลส์	16,842.04	10.53	24.23
2	มอลลิโซลส์ และเวอร์ติโซลส์	3,242.48	2.03	4.66
3	อัลฟีโซลส์	10,539.26	6.59	15.16
4	ออกซีโซลส์ และอัลติโซลส์	13,739.27	8.59	19.76
5	เอนติโซลส์ และสปอดโดโซลส์	881.93	0.55	1.27
6	ฮิสโตโซลส์ และแอริคิโซลส์	-	-	-
7	กลุ่มดินที่มีปัญหา	24,275.02	15.17	34.92
รวม		69,520.00	43.45	100.00



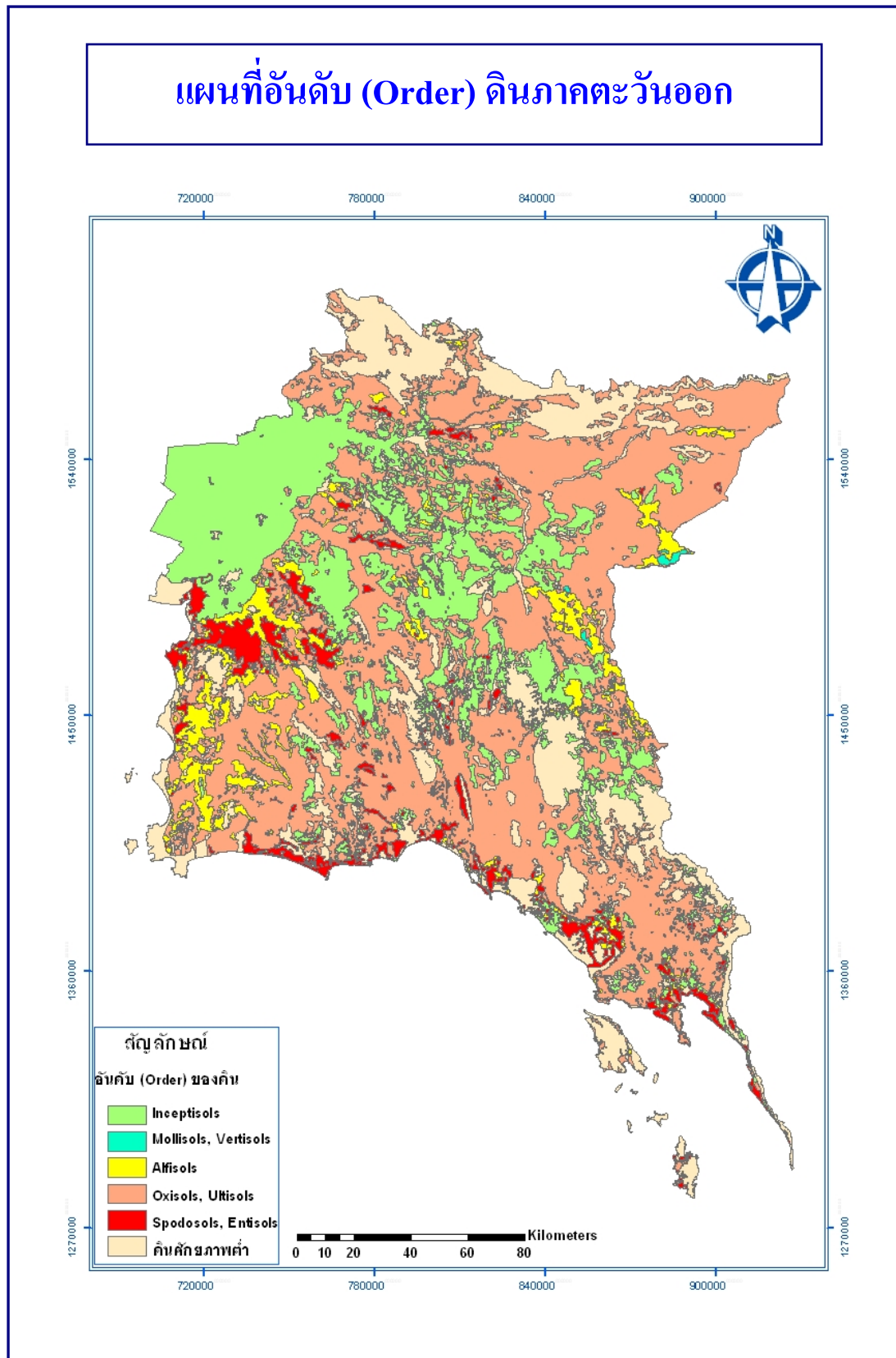
ภาพที่ 5 แผนที่อันดับ (Order) ดินภาคกลาง

1.2.3 อันดับ (Order) ของดิน ในภาคตะวันออก จากข้อมูลกลุ่มชุดดิน ของกรมพัฒนาที่ดิน ได้จัดจำแนกข้อมูลกลุ่มชุดดินตามระบบอนุกรมวิธานของดิน เป็นอันดับ (Order) ของดิน โดยพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นดินในอันดับออกซิโซลล์ และอัลติโซลล์ โดยมีพื้นที่ถึง 46.81 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ทั้งหมด ถึงแม้ดินในอันดับนี้จะมีความอุดมสมบูรณ์น้อยกว่าดินในสามอันดับแรกแต่ถ้ามีการจัดการที่เหมาะสมก็สามารถให้ผลผลิตทางการเกษตรที่ค่อนข้างดี โดยพืชที่เหมาะสมในการปลูกในดินอันดับออกซิโซลล์ คือ ไม้ยืนต้นต่าง ๆ เช่น ยางพารา ปาล์มน้ำมัน ไม้ผลซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจของภาคตะวันออก ส่วนดินในอันดับอัลติโซลล์ถ้าใช้ในการเพาะปลูกควรมีการจัดการดินที่เหมาะสมเพื่อให้ได้ผลผลิตทางการเกษตรที่ดี

ดินในอันดับอินเซปติโซลล์ มีพื้นที่ 22.05 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด เป็นกลุ่มอันดับดินที่พบเป็นอันดับรองลงมา ซึ่งเป็นดินที่เหมาะสมในการทำนาและปลูกพืชไร่ พืชสวนในเขตชลประทาน ดินในอันดับอื่นควรส่งเสริมให้มีการปลูกพืชเศรษฐกิจ และอนุรักษ์ไว้เป็นพื้นที่ป่า ส่วนดินในกลุ่มอื่น ๆ แสดงพื้นที่ดังตารางที่ 5 และภาพที่ 6

ตารางที่ 5 พื้นที่ของอันดับดิน ในพื้นที่ภาคตะวันออก

ลำดับ	อันดับ (Order) ของดิน	พื้นที่		
		ตารางกิโลเมตร	ล้านไร่	เปอร์เซ็นต์
1	อินเซปติโซลล์	7,581.62	4.74	22.05
2	มอลลิโซลล์ และเวอร์ติโซลล์	32.81	0.02	0.10
3	อัลฟีโซลล์	2,055.20	1.28	5.98
4	ออกซิโซลล์ และอัลติโซลล์	16,091.77	10.06	46.81
5	เอนติโซลล์ และสปอดโซลล์	1,716.39	1.07	4.99
6	ฮิสโตโซลล์ และแอริดิโซลล์	-	-	-
7	กลุ่มดินที่มีปัญหา	6,902.21	4.31	20.08
รวม		34,380.00	21.49	100.00



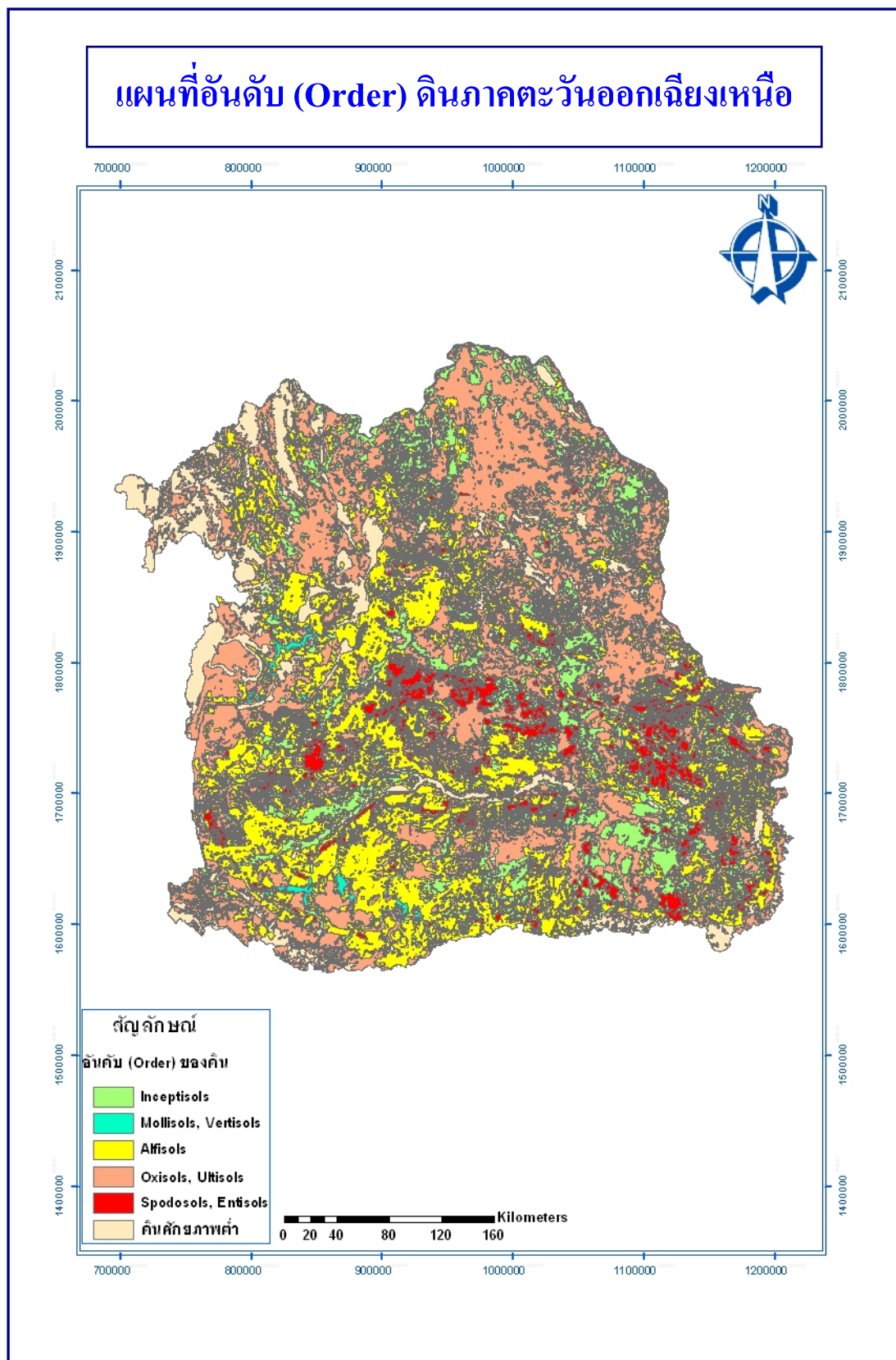
ภาพที่ 6 แผนที่อันดับ (Order) ดินภาคตะวันออก

1.2.4 อันดับ (Order) ของดิน ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จากข้อมูลกลุ่มชุดดิน ของกรมพัฒนาที่ดิน ได้จัดจำแนกข้อมูลกลุ่มชุดดินตามระบบอนุกรมวิธานของดิน เป็นอันดับ (Order) ของดิน โดยพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นดินในอันดับออกซิโซลล์ และอัลติโซลล์ โดยมีพื้นที่ถึง 34.97 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ทั้งหมด ดินในอันดับนี้ให้ผลผลิตในการเกษตรที่ต่ำกว่า 3 กลุ่มแรก ในพื้นที่นี้ควรส่งเสริมให้มีการปลูกป่าเศรษฐกิจ หากจะใช้ในการทำเกษตรกรรมต้องมีการจัดการดินที่เหมาะสม ใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเพียงพอ รวมทั้งมีการจัดการระบบชลประทานที่เหมาะสม เพื่อให้ได้ผลผลิตทางการเกษตรที่ดีและคุ้มค่า

ดินในอันดับอัลฟีโซลล์เป็นอันดับดินที่พบรองลงมาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยมีพื้นที่ 29.38 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งเป็นดินแร่ธาตุที่มีต่ำในระดับปานกลางถึงสูง ดินมีความอึดด้วยค่าสูงกวาร้อยละ 35 เป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลางถึงในระดับสูง ให้ผลผลิตทางการเกษตรที่ดี แต่ต้องมีการจัดการระบบชลประทานที่เหมาะสมเนื่องจากพื้นที่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมักมีปัญหาเรื่องการขาดแคลนน้ำในการเพาะปลูกพืช ระบบชลประทานที่ควรสร้างในพื้นที่ เช่น ระบบชลประทานแบบท่อ เพื่อป้องกันการระเหยของน้ำ ส่วนดินในกลุ่มอื่น ๆ แสดงพื้นที่ดังตารางที่ 6 และภาพที่ 7

ตารางที่ 6 พื้นที่ของอันดับดิน ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ลำดับ	อันดับ (Order) ของดิน	พื้นที่		
		ตารางกิโลเมตร	ล้านไร่	เปอร์เซ็นต์
1	อินเซปติโซลล์	25,306.55	15.82	14.98
2	มอลลิโซลล์ และเวอร์ติโซลล์	1,570.95	0.98	0.93
3	อัลฟีโซลล์	49,601.99	31.00	29.38
4	ออกซิโซลล์ และอัลติโซลล์	59,045.42	36.90	34.97
5	เอนติโซลล์ และสปอดโดโซลล์	12,611.59	7.88	7.47
6	ฮิสโตโซลล์ และแอริคิโซลล์	-	-	-
7	กลุ่มดินที่มีปัญหา	20,717.49	12.95	12.27
รวม		168,854.00	105.53	100.00



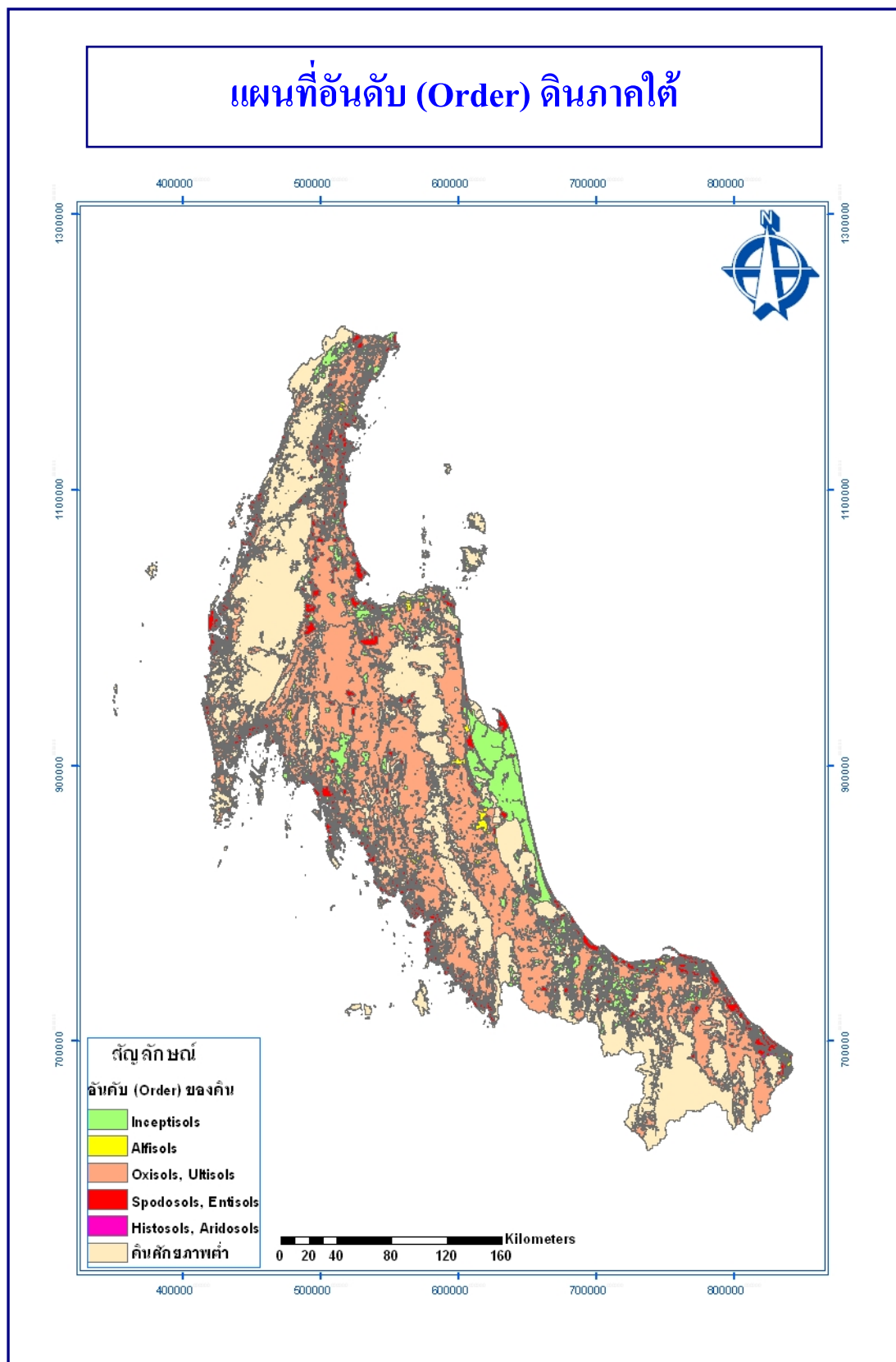
ภาพที่ 7 แผนที่อันดับ (Order) ดินภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

1.2.5 อันดับ (Order) ของดิน ในภาคใต้ จากข้อมูลกลุ่มชุดดิน ของกรมพัฒนาที่ดิน ได้จัดจำแนกข้อมูลกลุ่มชุดดินตามระบบอนุกรมวิธานของดิน เป็นอันดับ (Order) ของดิน โดยพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นดินในอันดับออกซิโซลล์ และอัลติโซลล์ โดยมีพื้นที่ถึง 40.77 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ทั้งหมด ถึงแม้ดินในอันดับนี้จะมีความอุดมสมบูรณ์น้อยกว่าแต่ถ้ามีการจัดการที่เหมาะสมก็สามารถให้ผลผลิตทางการเกษตรที่ค่อนข้างดี โดยพืชที่เหมาะสมในการปลูกในดินอันดับออกซิโซลล์ คือ ไม้ยืนต้นต่าง ๆ เช่น ยางพารา ปาล์มน้ำมัน สับปะรด เป็นต้น

ในพื้นที่ภาคใต้กลุ่มดินที่มีปัญหาบรอนลงมาโดยมีพื้นที่ 38.85 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งกลุ่มดินดังกล่าวเป็นดินภูเขาที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดการชะล้างพังทลายของดินที่สูงกว่าดินในอันดับอื่น ในพื้นที่นี้ควรอนุรักษ์เป็นพื้นที่ป่า ทั้งป่าเศรษฐกิจและป่าอนุรักษ์ เพื่อเป็นแหล่งต้นน้ำลำธาร และรวมถึงดินที่มีปัญหาในการทำเกษตรกรรม คือ มีศักยภาพสำหรับการทำเกษตรที่ต่ำ บางแห่งอาจเป็นดินเค็ม ดินเปรี้ยว ส่วนดินในกลุ่มอื่น ๆ แสดงพื้นที่ดังตารางที่ 7 และภาพที่ 8

ตารางที่ 7 พื้นที่ของอันดับดิน ในพื้นที่ภาคใต้

ลำดับ	อันดับ (Order) ของดิน	พื้นที่		
		ตารางกิโลเมตร	ล้านไร่	เปอร์เซ็นต์
1	อินเซปติโซลล์	6,680.70	4.18	9.45
2	มอลลิโซลล์ และเวอร์ติโซลล์	-	-	-
3	อัลฟีโซลล์	804.53	0.50	1.14
4	ออกซิโซลล์ และอัลติโซลล์	28,827.32	18.02	40.77
5	เอนติโซลล์ และสปอดโดโซลล์	6,876.56	4.30	9.72
6	ฮิสโตโซลล์ และแอริดิโซลล์	51.67	0.03	0.07
7	กลุ่มดินที่มีปัญหา	27,474.22	17.17	38.85
รวม		70,715.00	44.20	100.00



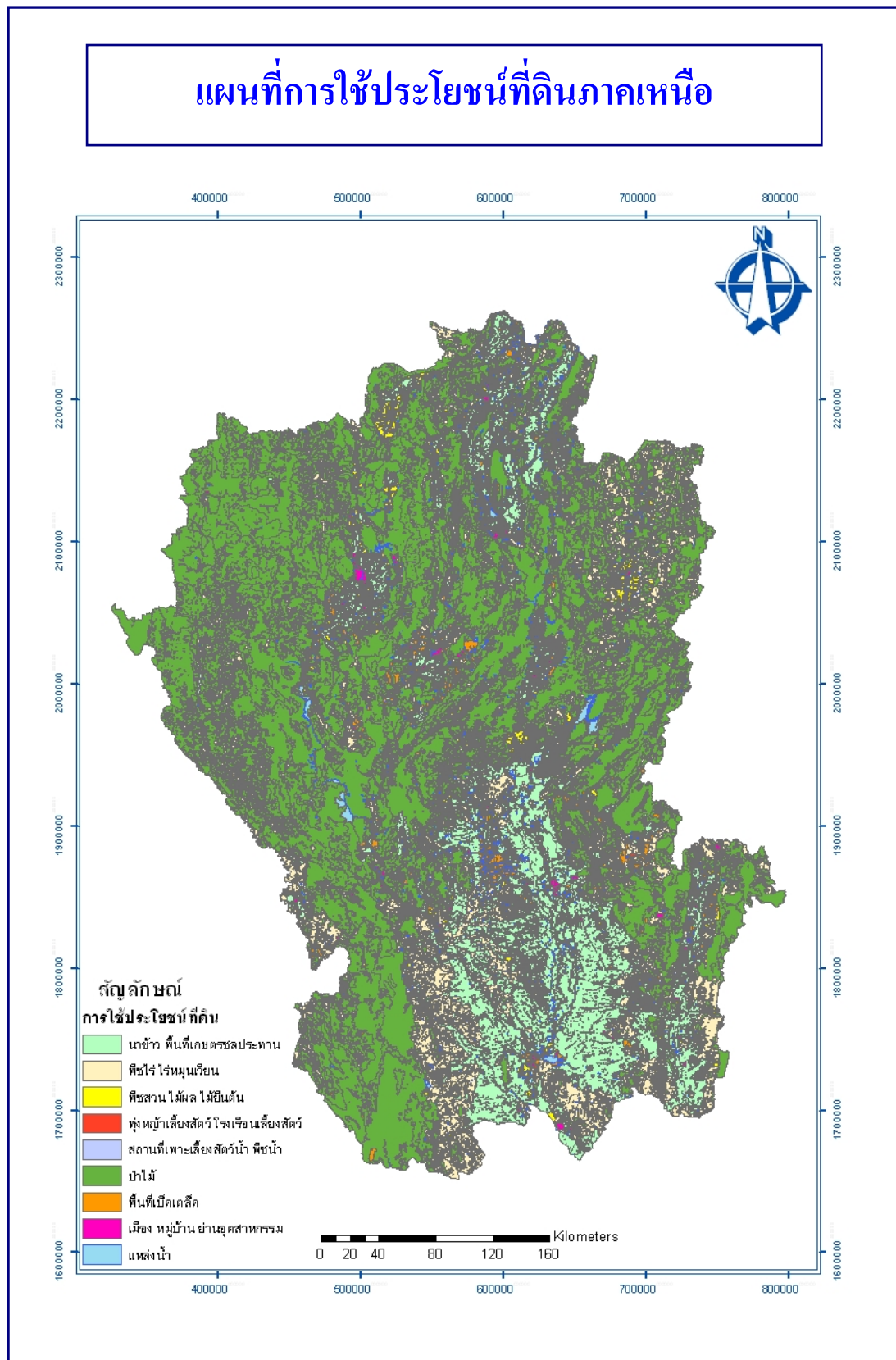
ภาพที่ 8 แผนที่อันดับ (Order) ดินภาคใต้

1.3 การใช้ประโยชน์ที่ดินของประเทศไทยปี พ.ศ. 2543 ข้อมูลจากกรมพัฒนาที่ดิน โดยแบ่งเป็นภูมิภาค คือ ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ ในการวิเคราะห์ข้อมูลกำหนดประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นประเภทต่าง ๆ ในพื้นที่ประเทศไทยมีรายละเอียดพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทต่าง ๆ และพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในแต่ละภูมิภาค ดังนี้

1.3.1 แผนที่ใช้ประโยชน์ที่ดิน ของภาคเหนือ พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ป่าไม้ โดยมีพื้นที่ถึง 58.48 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ทั้งหมด และมีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการทำนาข้าวและเป็นพื้นที่เกษตรชลประทาน รองลงมาโดยมีพื้นที่ 17.64 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งในบริเวณที่สูงซึ่งมีความสูงภูมิประเทศมากกว่า 320 เมตร ซึ่งควรเป็นพื้นที่ป่าต้นน้ำลำธารของประเทศแต่ได้มีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการทำนาข้าว เป็นพื้นที่เกษตรชลประทาน รวมทั้งการปลูกพืชไร่ซึ่งทำให้เกิดการพังทลายของดินได้มากกว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินในประเภทอื่น ซึ่งจะก่อให้เกิดความเสื่อมโทรมของทรัพยากร เกิดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมตามมา ส่วนประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินอื่น ๆ แสดงพื้นที่ ดังตารางที่ 8 และภาพที่ 9

ตารางที่ 8 พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในประเภทต่าง ๆ ของภาคเหนือ

ลำดับ	ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่		
		ตารางกิโลเมตร	ล้านไร่	เปอร์เซ็นต์
1	นาข้าว และพื้นที่เกษตรชลประทาน	29,928.00	18.71	17.64
2	พืชไร่ และไร่มวนเวียน	26,669.25	16.67	15.72
3	พืชสวน ไม้ผล และไม้ยืนต้น	5,268.55	3.29	3.11
4	ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ และโรงเรือนเลี้ยงสัตว์	34.97	0.02	0.02
5	สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และพืชน้ำ	24.94	0.02	0.01
6	พื้นที่ป่าไม้	99,206.18	62.00	58.48
7	พื้นที่เบ็ดเตล็ด	3,148.32	1.97	1.86
8	พื้นที่เมือง หมู่บ้าน และย่านอุตสาหกรรม	4,241.34	2.65	2.50
9	แหล่งน้ำ	1,124.46	0.70	0.66
รวม		169,646.00	106.03	100.00



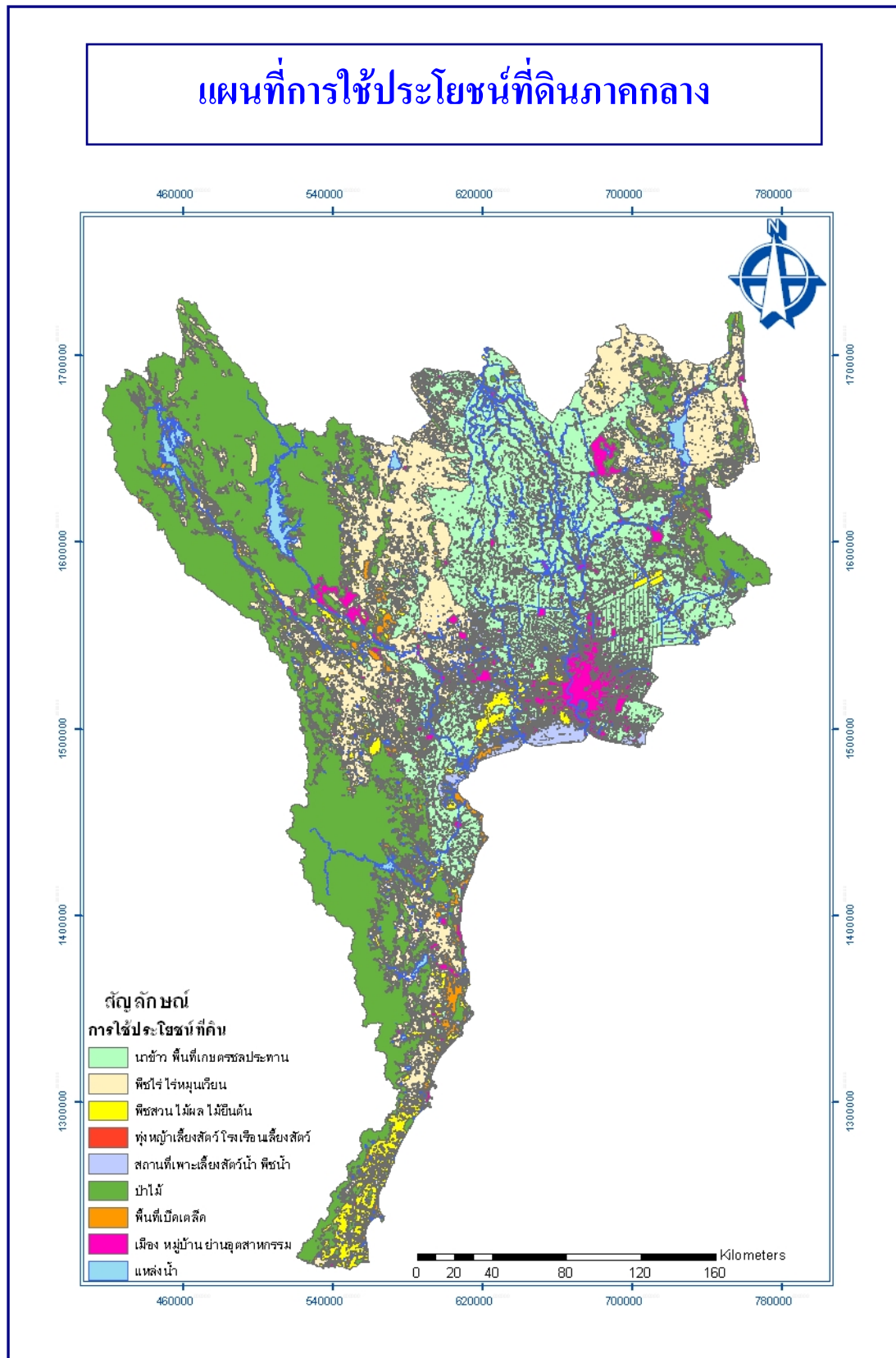
ภาพที่ 9 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินภาคเหนือ

1.3.2 แผนที่ใช้ประโยชน์ที่ดิน ของภาคกลาง พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ป่าไม้ โดยมีพื้นที่ถึง 33.35 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ทั้งหมด และมีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการทำนาข้าวและเป็นพื้นที่เกษตรชลประทาน รองลงมาโดยมีพื้นที่ 25.61 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ทั้งหมด

ภาคกลางซึ่งเป็น เสมือนอยู่ข้าวอันน้ำของประเทศมาตั้งแต่อดีตจนปัจจุบัน แต่จะพบว่าในพื้นที่ราบลุ่มซึ่งมีความเหมาะสมสำหรับการทำเกษตรกรรมทั้งความเหมาะสมทางด้านระดับความสูง และอันดับของดินซึ่งจัดได้ว่าเป็นพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1 ของประเทศ แต่ปัจจุบันพื้นที่ดังกล่าวได้ถูกเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นพื้นที่เมือง หมู่บ้าน ย่านอุตสาหกรรม นอกจากจะสูญเสียพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1 ของประเทศไปแล้วทำให้ต้องไปทำเกษตรกรรมในพื้นที่อื่น ที่มีความเหมาะสมมีความอุดมสมบูรณ์ของแร่ธาตุในดินน้อยกว่าแล้ว การก่อสร้างเมือง บ้านเรือน อาคารที่มีความสูง สิ่งสาธารณูปโภค ต่าง ๆ ในเมืองในพื้นที่ที่ไม่มีความเหมาะสมทางด้านวิศวกรรมทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างที่สูงกว่า ส่วนประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินอื่น ๆ แสดงพื้นที่ ดังตารางที่ 9 และภาพที่ 10

ตารางที่ 9 พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในประเภทต่าง ๆ ของภาคกลาง

ลำดับ	ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่		
		ตารางกิโลเมตร	ล้านไร่	เปอร์เซ็นต์
1	นาข้าว และพื้นที่เกษตรชลประทาน	17,806.25	11.13	25.61
2	พืชไร่ และไร่มวนเวียน	13,867.09	8.67	19.95
3	พืชสวน ไม้ผล และไม้ยืนต้น	4,815.25	3.01	6.93
4	ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ และโรงเรือนเลี้ยงสัตว์	91.62	0.06	0.13
5	สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และพืชน้ำ	1,217.19	0.76	1.75
6	พื้นที่ป่าไม้	23,182.59	14.49	33.35
7	พื้นที่เบ็ดเตล็ด	2,060.65	1.29	2.96
8	พื้นที่เมือง หมู่บ้าน และย่านอุตสาหกรรม	5,108.55	3.19	7.35
9	แหล่งน้ำ	1,370.81	0.86	1.97
รวม		69,520.00	43.45	100.00

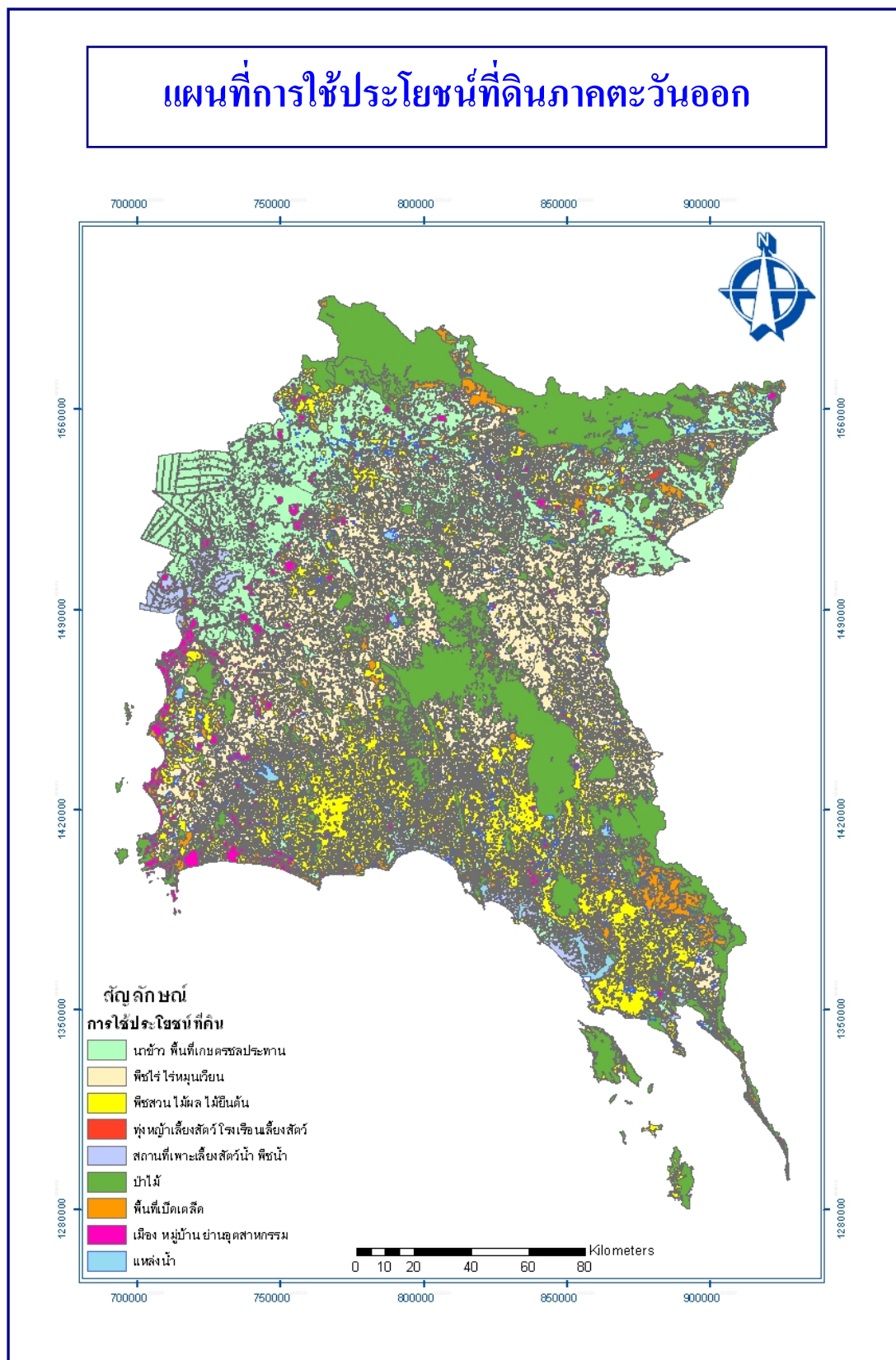


ภาพที่ 10 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินภาคกลาง

1.3.3 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน ของภาคตะวันออก พื้นที่ส่วนใหญ่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการปลูกพืชไร่ และทำไร่หมุนเวียน โดยมีพื้นที่ถึง 25.30 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ทั้งหมด รวมทั้งมีการปลูกพืชสวน ไม้ผล และไม้ยืนต้น รองลงมาเป็นพื้นที่ถึง 19.94 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ทั้งหมด และมีการทำนาข้าวและเป็นพื้นที่เกษตรชลประทานในสัดส่วนที่ใกล้เคียงกันคือ มีพื้นที่ 19.43 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ทั้งหมด ส่วนประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินอื่น ๆ แสดงพื้นที่ดังตารางที่ 10 และภาพที่ 11

ตารางที่ 10 พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในประเภทต่าง ๆ ของภาคตะวันออก

ลำดับ	ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่		
		ตารางกิโลเมตร	ล้านไร่	เปอร์เซ็นต์
1	นาข้าว และพื้นที่เกษตรชลประทาน	6,681.08	4.18	19.43
2	พืชไร่ และไร่หมุนเวียน	8,696.85	5.44	25.30
3	พืชสวน ไม้ผล และไม้ยืนต้น	6,856.74	4.29	19.94
4	ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ และโรงเรือนเลี้ยงสัตว์	53.34	0.03	0.16
5	สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และพืชน้ำ	764.62	0.48	2.22
6	พื้นที่ป่าไม้	7,916.19	4.95	23.03
7	พื้นที่เบ็ดเตล็ด	1,288.16	0.81	3.75
8	พื้นที่เมือง หมู่บ้าน และย่านอุตสาหกรรม	1,639.42	1.02	4.76
9	แหล่งน้ำ	483.60	0.30	1.41
รวม		34,380.00	21.49	100.00



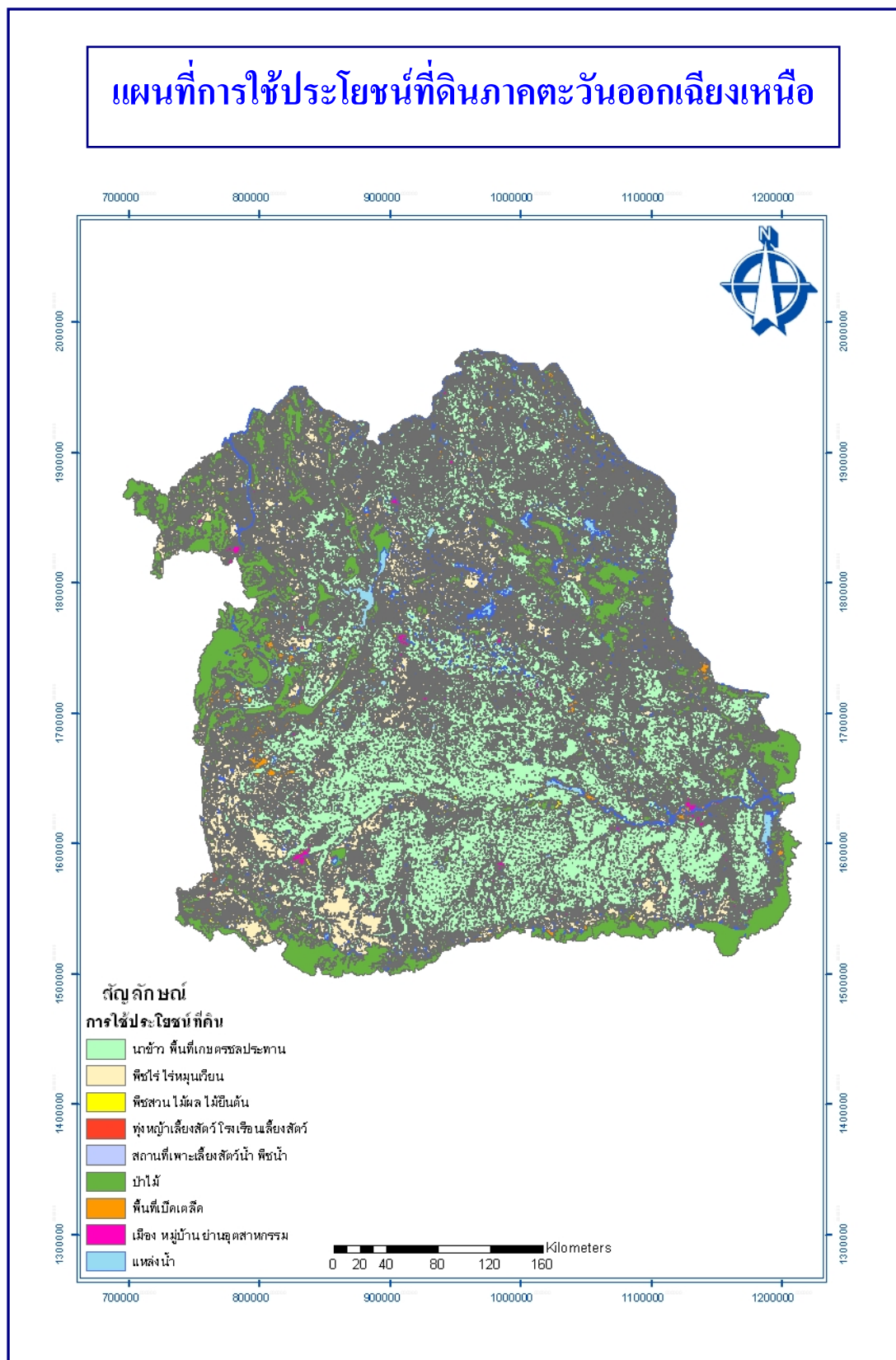
ภาพที่ 11 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินภาคตะวันออก

1.3.4 แผนที่ใช้ประโยชน์ที่ดิน ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พื้นที่ส่วนใหญ่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการทำนาข้าว และพื้นที่เกษตรชลประทาน โดยมีพื้นที่ถึง 48.96 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด จะเห็นได้ว่าในพื้นที่ส่วนใหญ่ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือหากจะทำเกษตรกรรมแล้วต้องมีการจัดการระบบชลประทานที่เหมาะสมเพื่อให้มีน้ำเพียงพอสำหรับการเพาะปลูก

ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นพื้นที่จัดเป็นที่ราบสูง พื้นที่ส่วนใหญ่มีระดับความสูง 161 - 320 เมตร รวมทั้งดินที่พบเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลางต้องมีการจัดการที่เหมาะสมจึงจะให้ผลผลิตทางการเกษตรที่ดีได้ทำให้มีต้นทุนทางการผลิตที่สูงตามไปด้วย จะเห็นได้ว่าพื้นที่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีคุณสมบัติทางวิศวกรรมที่ค่อนข้างสูงเนื่องจากไม่มีการทรุดตัวของดินและเป็นบริเวณที่น้ำไม่ท่วมถึง หากมีการส่งเสริมให้มีการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ดังกล่าวเพื่อการสร้างเป็นย่านอุตสาหกรรมโดยเลือกบริเวณที่มีการคมนาคมเหมาะสม ก็จะทำให้มีการใช้ประโยชน์ที่ดินที่คุ้มค่ากว่า รวมทั้งแรงงานสามารถหาได้ในพื้นที่ทำให้ช่วยลดปัญหาของการอพยพเข้ามาทำงานในเมืองใหญ่ได้ ส่วนประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินอื่น ๆ แสดงพื้นที่ดังตารางที่ 11 และภาพที่ 12

ตารางที่ 11 พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในประเภทต่าง ๆ ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ลำดับ	ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่		
		ตารางกิโลเมตร	ล้านไร่	เปอร์เซ็นต์
1	นาข้าว และพื้นที่เกษตรชลประทาน	82,667.79	51.67	48.96
2	พืชไร่ และไร่มวนเวียน	31,055.19	19.41	18.39
3	พืชสวน ไม้ผล และไม้ยืนต้น	4,193.83	2.62	2.48
4	ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ และโรงเรือนเลี้ยงสัตว์	234.21	0.15	0.14
5	สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และพืชน้ำ	174.38	0.11	0.10
6	พื้นที่ป่าไม้	34,256.20	21.41	20.29
7	พื้นที่เบ็ดเตล็ด	5,717.09	3.57	3.39
8	พื้นที่เมือง หมู่บ้าน และย่านอุตสาหกรรม	6,649.22	4.16	3.94
9	แหล่งน้ำ	3,906.09	2.44	2.31
รวม		168,854.00	105.53	100.00

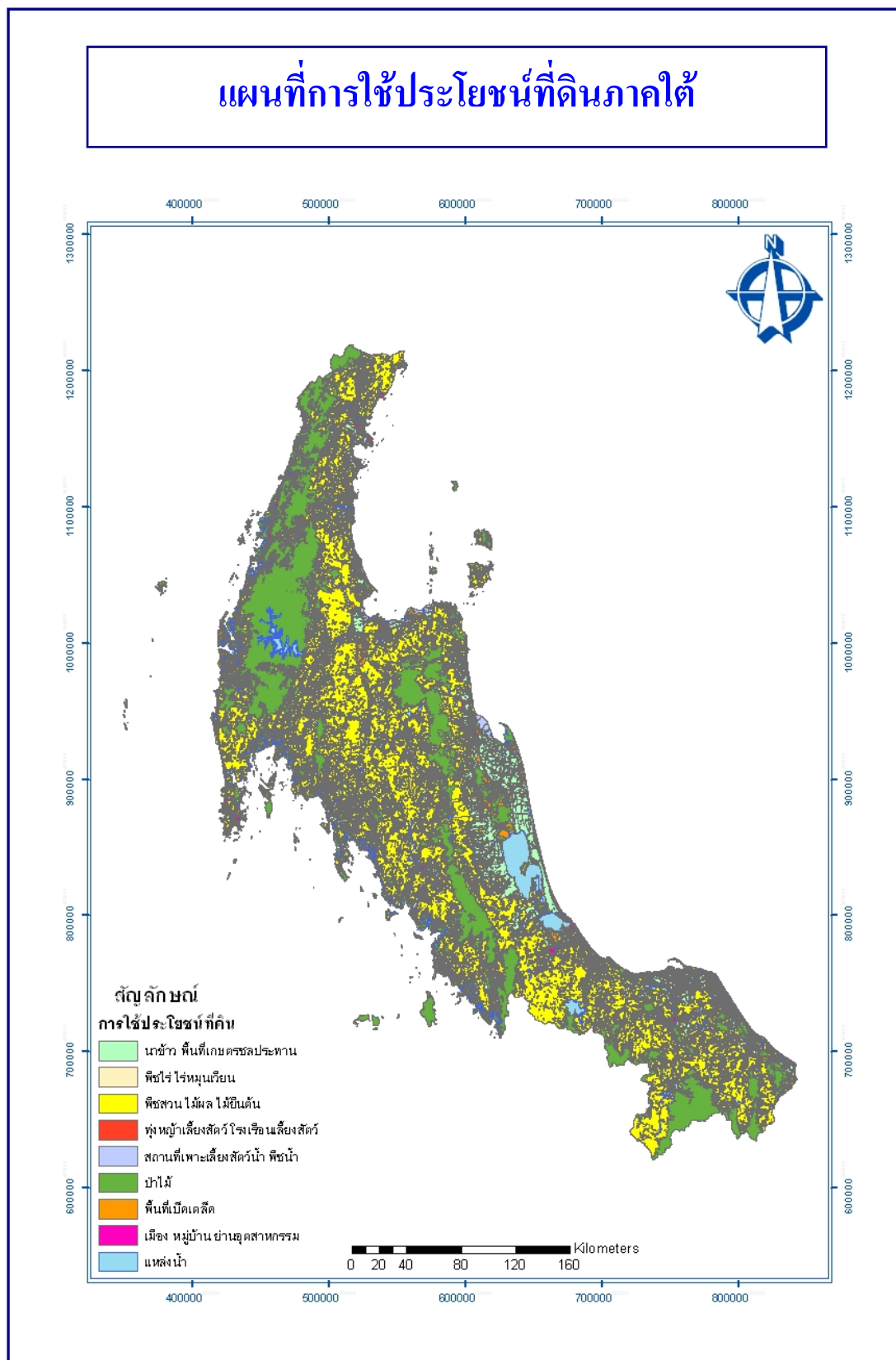


ภาพที่ 12 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

1.3.5 แผนที่ใช้ประโยชน์ที่ดิน ของภาคใต้ พื้นที่ส่วนใหญ่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการปลูกพืชสวน ไม้ผล และ ไม้ยืนต้น โดยมีพื้นที่ถึง 51.95 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ทั้งหมด ในพื้นที่ภาคใต้ส่วนใหญ่มีการปลูกไม้ผลซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจแล้ว ยังมีการปลูกยางพารา ปาล์มน้ำมัน เนื่องจากมีสภาพภูมิอากาศที่เหมาะสม ส่วนการทำเกษตรประเภทอื่น เช่น การทำนา การปลูกพืชไร่ และทำไร่หมุนเวียนจะพบได้น้อย ส่วนประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินอื่น ๆ แสดงพื้นที่ดังตารางที่ 12 และภาพที่ 13

ตารางที่ 12 พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในประเภทต่าง ๆ ของภาคใต้

ลำดับ	ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่		
		ตารางกิโลเมตร	ล้านไร่	เปอร์เซ็นต์
1	นาข้าว และพื้นที่เกษตรชลประทาน	6,711.16	4.19	9.49
2	พืชไร่ และ ไร่หมุนเวียน	5.72	0.01	0.01
3	พืชสวน ไม้ผล และ ไม้ยืนต้น	36,738.11	22.95	51.95
4	ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ และ โรงเรือนเลี้ยงสัตว์	24.66	0.02	0.03
5	สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และ พืชน้ำ	821.78	0.51	1.16
6	พื้นที่ป่าไม้	21,263.13	13.29	30.07
7	พื้นที่เบ็ดเตล็ด	2,170.72	1.36	3.07
8	พื้นที่เมือง หมู่บ้าน และ ย่านอุตสาหกรรม	1,156.83	0.72	1.64
9	แหล่งน้ำ	1,822.89	1.14	2.58
รวม		70,715.00	44.20	100.00



ภาพที่ 13 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินภาคใต้

2. การกำหนดชั้นคุณภาพพื้นที่เกษตรกรรม

การกำหนดชั้นคุณภาพพื้นที่เกษตรกรรมของประเทศไทย โดยใช้ปัจจัยลักษณะความสูงภูมิประเทศ และอันดับ (Order) ของดิน สามารถกำหนดชั้นคุณภาพพื้นที่เกษตรกรรมได้เป็นพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1 - 5 พบว่าในพื้นที่ประเทศไทยประกอบด้วยพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1 - 5 มีพื้นที่ ดังตารางที่ 13 และภาพที่ 14

ตารางที่ 13 ชั้นคุณภาพพื้นที่เกษตรกรรมในพื้นที่ประเทศไทย

ลำดับ	ชั้นคุณภาพพื้นที่เกษตรกรรม	พื้นที่		
		ตารางกิโลเมตร	ล้านไร่	เปอร์เซ็นต์
1	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1	15,155.84	9.47	2.95
2	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 2	60,321.84	37.70	11.76
3	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 3	148,506.09	92.82	28.94
4	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 4	134,786.92	84.24	26.27
5	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 5	154,344.31	96.47	30.08
รวม		513,115.00	320.70	100.00

พื้นที่ที่เหมาะสมในการทำเกษตรกรรมจะถูกจัดแบ่งชั้นคุณภาพพื้นที่เกษตรกรรมตามสมรรถนะของพื้นที่โดยพิจารณาจากปัจจัยด้านความสูงภูมิประเทศ และอันดับของดิน โดยจัดแบ่งออกเป็นพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1 - 5 ซึ่งแต่ละชั้นคุณภาพพื้นที่เกษตรกรรมมีศักยภาพในการทำเกษตรกรรมที่แตกต่างกัน ดังนี้

พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1 ของประเทศไทย มีพื้นที่ 15,155.84 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 9.47 ล้านไร่ คิดเป็น 2.95 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1 นี้ควรกำหนดเป็นพื้นที่ที่ควรอนุรักษ์ไว้เพื่อใช้ในการทำเกษตรกรรม เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพในการผลิตทางการเกษตรสูง โดยมีความเหมาะสมในด้านความสูงภูมิประเทศ โดยมีความสูงของพื้นที่ไม่เกิน 40 เมตร และอันดับของดิน อยู่ในอันดับอินเซปติโซลส์ มอลลิโซลส์ และเวอร์ติโซลส์ ดังนั้น จึงเป็นพื้นที่ที่มีความสูงเหมาะสมเมื่อทำเกษตรแล้วมีโอกาสเกิดการพังทลายของดินน้อยกว่า รวมทั้งดินเป็นดินที่การทำเกษตรแล้วให้ผลผลิตที่ดี

การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมในพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1 ควรจะใช้ทำนาข้าว จะเกิดการชะล้างพังทลายของดินน้อยที่สุด เนื่องจากพื้นที่นาไม่มีความลาดเทและคันนาที่สูง 30 เซนติเมตรจะช่วยป้องกันการชะล้างพังทลายของดินได้ โดยเฉพาะพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1 ที่ดินเป็นดินในอันดับอินเซปติโซลส์ ซึ่งเป็นดินนาที่ปลูกข้าวได้ผลผลิตสูง ในพื้นที่เขตชลประทานสามารถปลูกข้าวได้ทั้งประเภทนาปี และนาปรัง เนื่องจากมีปริมาณน้ำเพียงพอ หรือทำการปลูกพืชไร่หลังนา โดยแบ่งฤดูกาลเพาะปลูกได้เป็น 3 ฤดู ดังนี้ ฤดูปลูกที่ 1 ต้นเดือนสิงหาคมถึงปลายเดือนพฤศจิกายน เป็นฤดูกาลทำนาเนื่องจากมีปริมาณน้ำเพียงพอ ฤดูปลูกที่ 2 กลางเดือนธันวาคมถึงกลางเดือนเมษายน ควรปลูกพืชหลังนาในดินนาซึ่งเป็นดินเหนียวทำให้ร่วนซุยได้โดยใช้เกลบตามทฤษฎีของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ และฤดูปลูกที่ 3 ต้นเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนกรกฎาคม

พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 2 ของประเทศไทย มีพื้นที่ 60,321.84 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 37.70 ล้านไร่ คิดเป็น 11.76 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด เป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตทางการเกษตรปานกลาง ศักยภาพของดินมีความเหมาะสมในการปลูกพืชในระดับดีจนถึงปานกลาง ต้องมีการปรับปรุงหรือเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ดิน โดยการใส่ปุ๋ย มีการจัดการดินที่เหมาะสม พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1 ซึ่งมีอยู่อย่างจำกัดหากมีไม่เพียงพอก็ควรใช้พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 2 ในการทำเกษตร หากเป็นพื้นที่ที่มีปริมาณน้ำไม่เพียงพอก็ควรมีการจัดระบบการชลประทานที่เหมาะสมเพื่อใช้พื้นที่ดังกล่าวในการทำเกษตร

พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 3 ของประเทศไทย มีพื้นที่ 148,506.09 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 92.82 ล้านไร่ คิดเป็น 28.94 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด เป็นพื้นที่ที่ควรกำหนดให้มีการส่งเสริมหรือฟื้นฟูเพื่อการทำเกษตรกรรม เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตที่ค่อนข้างต่ำ ดินขาดความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติ เป็นพื้นที่ที่มีความลาดชันหากมีการเปิดหน้าดินเพื่อทำเกษตรกรรมโดยมีการจัดการดินที่ไม่เหมาะสม โดยเฉพาะการทำไร่ อาจก่อให้เกิดปัญหาชะล้างพังทลายของดินได้ง่าย ทำให้เกิดความเสื่อมโทรมของดิน เกิดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมตามมา ในการทำเกษตรกรรมในพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 3 ควรนำทฤษฎีใหม่ของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ มาใช้ เป็นการทำเกษตรเพื่อการยังชีพในระดับครอบครัวเพื่อให้เกษตรกรซึ่งเป็นอาชีพหลักของคนในประเทศสามารถอยู่ได้อย่างพอเพียง ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

การเกษตรทฤษฎีใหม่ เป็นแนวพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ ที่ได้พระราชทาน เพื่อใช้ในการปัญหาและพัฒนากการประกอบอาชีพของเกษตรกร พระองค์ได้ทรงมอบหมายให้ข้าราชการบริพาร ข้าราชการ และหน่วยงานราชการต่าง ๆ ทดลองศึกษาและทดสอบว่าใช้ได้ผล แล้วจึงนำออกเผยแพร่สำหรับเป็นแนวทางในการประกอบอาชีพของเกษตรกร หลักการของเกษตรทฤษฎีใหม่ที่เป็นหลักการสำคัญ (Main point) มีดังนี้ (วัลลภ, 2542)

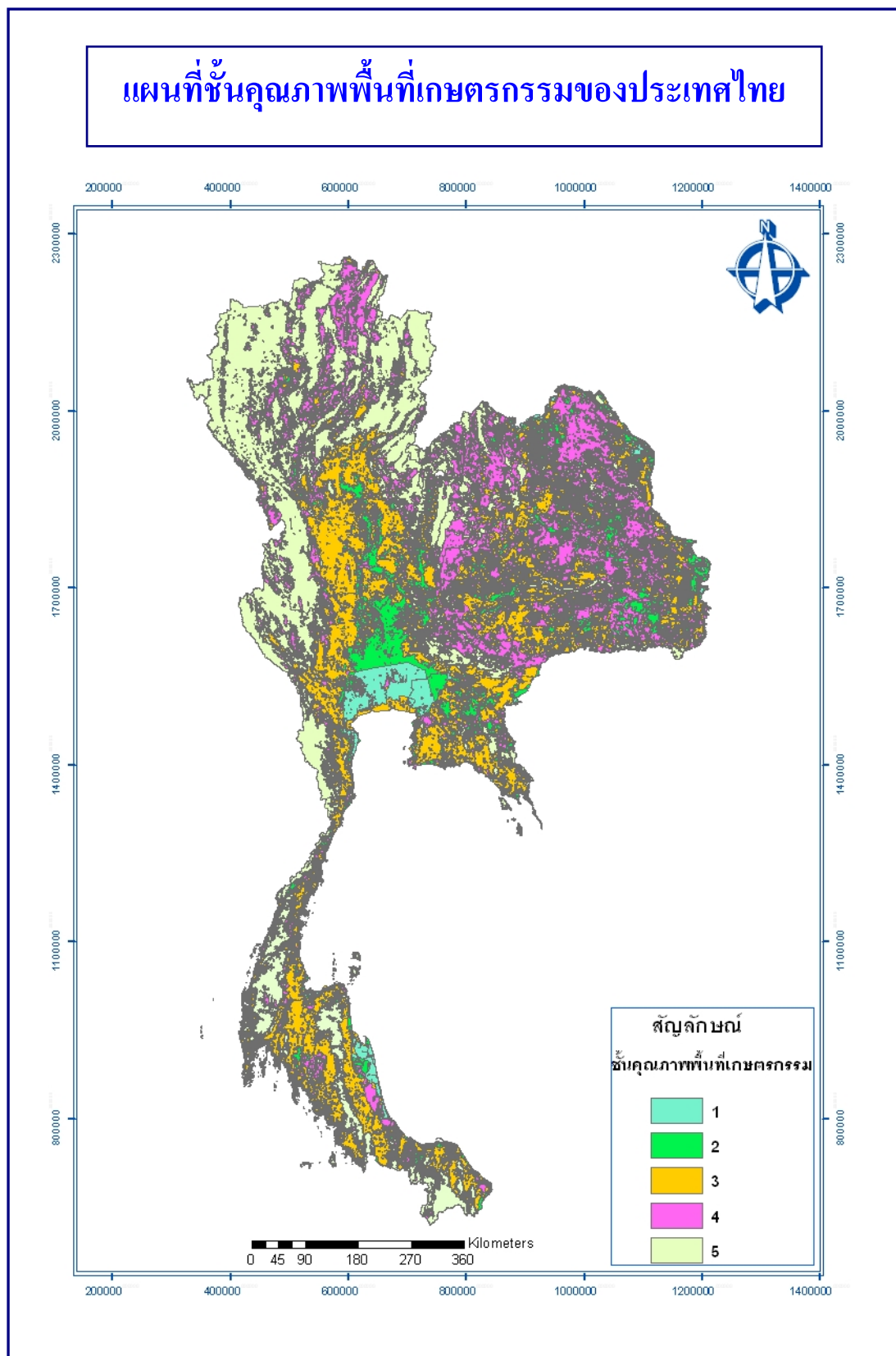
การเกษตรทฤษฎีใหม่ตามแนวพระราชดำริ เป็นระบบการผลิตแบบเศรษฐกิจพอเพียง ระบบนี้มีหลักการเพื่อให้เกษตรกรสามารถเลี้ยงตัวเองได้ (Self sufficiency) ในระดับชีวิตที่ประหยัดไปก่อน เมื่อสามารถเลี้ยงตัวเองและมีความมั่นคงเพียงพอแล้วจึงขยายให้ก้าวหน้ายิ่งขึ้นต่อไป เป็นแนวคิดในการพัฒนาที่ยึดหลักความสามัคคีในชุมชน มีการร่วมมือ ร่วมแรง ร่วมใจและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ทำนองเดียวกันกับวิถีชีวิตของเกษตรกรไทยในอดีต คือ “ประเพณีลงแขก” แบบดั้งเดิม ทำให้ลดค่าใช้จ่าย เพราะไม่ต้องไปจ้างแรงงานจากภายนอกมาช่วยกิจการ รวมทั้ง การผลิตข้าวไว้บริโภคภายในครัวเรือนเป็นหลักพื้นฐาน ถ้าหากครอบครัวเกษตรกรมีข้าวซึ่งเป็นอาหารหลักไว้บริโภคอย่างเพียงพอแล้วจะทำให้ประหยัดค่าใช้จ่าย และสามารถที่จะประกอบกิจการหรือดำเนินกิจกรรมต่อไป โดยประมาณการว่าเกษตรกรรายย่อยที่มีสมาชิกในครัวเรือนประมาณ 5 คน มีพื้นที่ทำการเกษตรประมาณ 15 ไร่ แบ่งพื้นที่สำหรับปลูกข้าวประมาณ 5 ไร่ จะทำให้มีข้าวไว้บริโภคอย่างเพียงพอตลอดทั้งปี และมีการจัดการแหล่งน้ำสำหรับการเกษตร เนื่องจากน้ำเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่งในการประกอบอาชีพการเกษตร หลักทฤษฎีในเรื่องการใช้น้ำอย่างคร่าว ๆ ก็คือ พืช 1 ไร่ จะใช้น้ำในการเจริญเติบโตประมาณ 1,000 ลูกบาศก์เมตร ดังนั้น โครงการเกษตรทฤษฎีใหม่ พื้นที่ปลูกพืช จำนวน 10 ไร่ ซึ่งประกอบด้วยข้าว 5 ไร่ พืชอื่น ๆ อีก 5 ไร่ จึงจำเป็นต้องใช้น้ำปริมาณ 10,000 ลูกบาศก์เมตร

การเกษตรทฤษฎีใหม่จะแบ่งพื้นที่ออกเป็น 4 ส่วน ตามอัตราส่วน 30 : 30 : 30 : 10 ซึ่งหมายถึง พื้นที่ส่วนที่หนึ่ง ประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ ให้ขุดสระเก็บกักน้ำเพื่อใช้เก็บกักน้ำฝนในฤดูฝน และใช้เสริมการปลูกพืชในฤดูแล้ง ตลอดจนการเลี้ยงสัตว์น้ำและพืชน้ำต่าง ๆ พื้นที่ส่วนที่สอง ประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ ให้ปลูกข้าวในฤดูฝน เพื่อใช้เป็นอาหารสำหรับครอบครัวให้เพียงพอตลอดปี เพื่อลดค่าใช้จ่ายและสามารถพึ่งตนเองได้ พื้นที่ส่วนที่สาม ประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ ให้ปลูกไม้ผล หรือ ไม้ยืนต้น พืชผัก พืชไร่ พืชสมุนไพร ฯลฯ เพื่อใช้เป็นอาหารประจำวัน หากบริโภคเหลือก็นำไปจำหน่าย พื้นที่ส่วนที่สี่ ประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ เป็นที่อยู่อาศัย เลี้ยงสัตว์ ถนนหนทางและโรงเรียนอื่น ๆ (กรมวิชาการ, 2542)

อย่างไรก็ตาม การแบ่งสัดส่วนพื้นที่ตามที่กล่าวมาข้างต้นไม่ใช่สูตรที่ตายตัว อาจปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมของสภาพแวดล้อม สภาพท้องถิ่น หรือตามสภาพที่แท้จริงของเกษตรกรเอง สภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน ความเหมาะสมของสัดส่วนย่อมแตกต่างกันไป เช่น ภาคใต้ หรือภาคกลางของประเทศไทยมีปริมาณน้ำฝนมาก พื้นที่เป็นที่ลุ่ม ดินเก็บน้ำได้ดี การขุดสระน้ำของทั้ง 2 ภาคนี้ อาจจะใช้พื้นที่น้อยกว่าการขุดสระน้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เนื่องจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีสภาพแห้งแล้ง สภาพดินเป็นดินทราย อุดน้ำหรือเก็บน้ำได้ไม่ดี

พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 4 ของประเทศไทย มีพื้นที่ 134,786.92 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 84.24 ล้านไร่ คิดเป็น 26.27 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด เป็นพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมต่อการทำเกษตรกรรม โดยเฉพาะการปลูกพืชไร่ เนื่องจากมีข้อจำกัดด้านความสูงภูมิประเทศ หากใช้ทำการเพาะปลูกจะเกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมที่รุนแรง รวมทั้งดินมีความสามารถในการให้ผลผลิตที่ค่อนข้างต่ำ บางพื้นที่ขาดน้ำในฤดูกาลเพาะปลูก ในพื้นที่นี้ควรส่งเสริมให้มีการปลูกไม้ยืนต้นเพื่อเป็นป่าเศรษฐกิจ ไม่ควรปลูกพืชล้มลุกหรือพืชไร่

พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 5 ของประเทศไทย มีพื้นที่ 154,344.31 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 96.47 ล้านไร่ คิดเป็น 30.08 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่นี้ควรกำหนดเป็นพื้นที่อนุรักษ์เพื่อเป็นพื้นที่ป่าต้นน้ำ ลำธารของประเทศ เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมในการทำเกษตร โดยกำหนดพื้นที่นี้เป็นพื้นที่อนุรักษ์ตามกฎหมายที่ห้ามใช้ในการทำเกษตรกรรม และการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการสร้างเมือง หรือย่านอุตสาหกรรม เช่น พื้นที่ในชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ 1 และ 2 พื้นที่ที่กำหนดเป็นเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า เขตอุทยานแห่งชาติ และพื้นที่อนุรักษ์อื่น ๆ



ภาพที่ 14 แผนที่ชั้นคุณภาพพื้นที่เกษตรกรรมของประเทศไทย

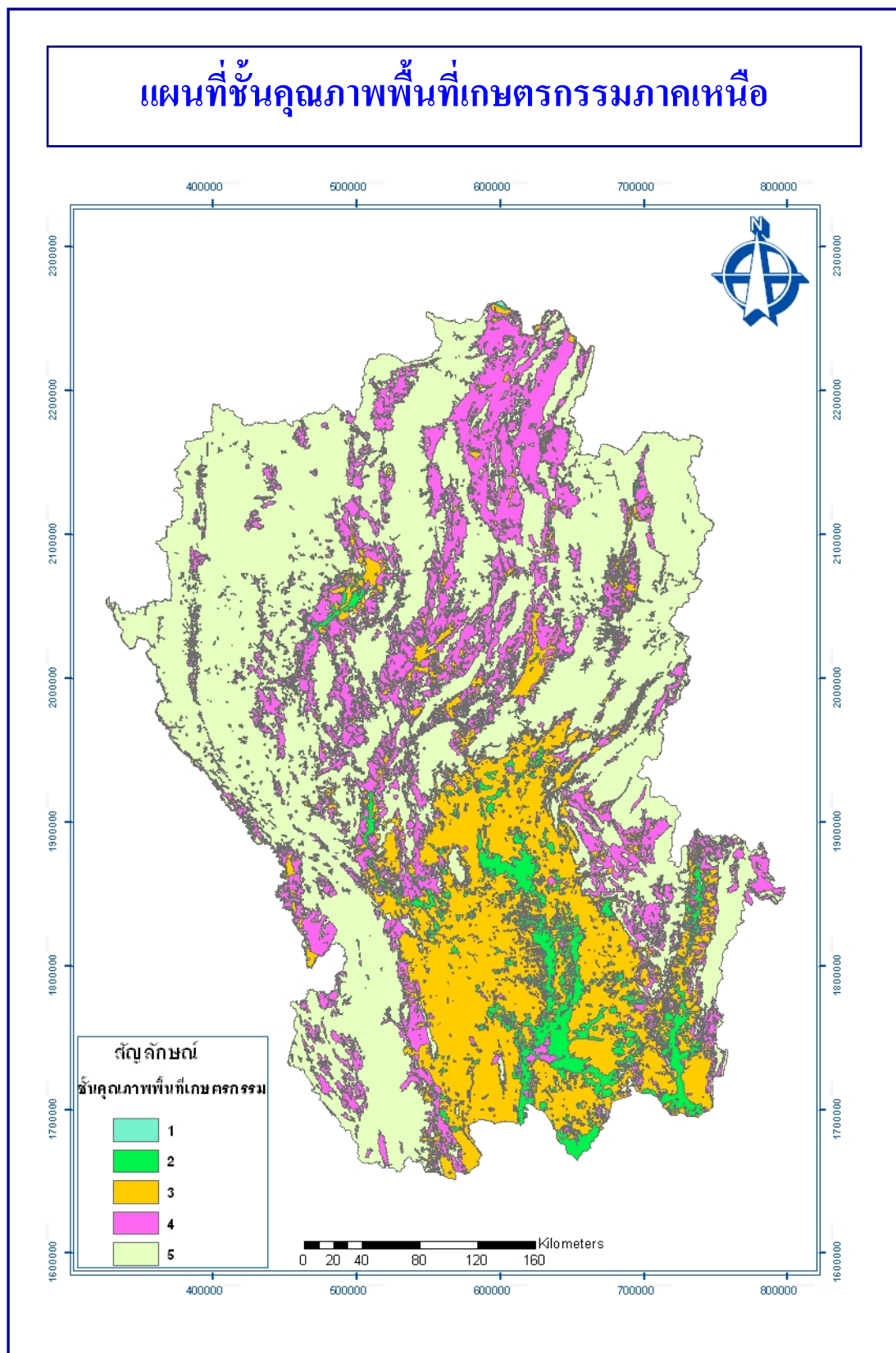
สามารถแสดงแผนที่ชั้นคุณภาพพื้นที่เกษตรกรรมที่ในภูมิภาคของประเทศไทย ประกอบด้วย ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ ดังนี้

2.1 ชั้นคุณภาพพื้นที่เกษตรกรรมในพื้นที่ภาคเหนือ พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 5 โดยมีพื้นที่ถึง 54.32 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมสำหรับการทำเกษตรกรรมเนื่องจากเป็นที่สูงทำให้มีความเสี่ยงต่อการเกิดการพังทลายของดินสูง ในพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 5 ควรอนุรักษ์และฟื้นฟูให้เป็นพื้นที่ป่าต้นน้ำลำธารของประเทศเพื่อให้เกิดความสมดุลทางสิ่งแวดล้อม

ในภาคเหนือซึ่งมีพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 3 เป็นพื้นที่ 19.68 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมดในชั้นคุณภาพพื้นที่เกษตรกรรมนี้หากจะใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการทำเกษตรกรรมต้องมีการจัดการดินที่เหมาะสมทำเกษตรในลักษณะของเกษตรผสมผสาน มีการใส่ปุ๋ยเพื่อเพิ่มธาตุอาหารในดินเนื่องจากดินในพื้นที่มีความอุดมสมบูรณ์ในระดับปานกลาง หรือทำทฤษฎีใหม่ของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ มาใช้ในพื้นที่ ส่วนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นอื่น ๆ แสดงพื้นที่ดังตารางที่ 14 และภาพที่ 15

ตารางที่ 14 ชั้นคุณภาพพื้นที่เกษตรกรรมในพื้นที่ภาคเหนือ

ลำดับ	ชั้นคุณภาพพื้นที่เกษตรกรรม	พื้นที่		
		ตารางกิโลเมตร	ล้านไร่	เปอร์เซ็นต์
1	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1	39.60	0.02	0.02
2	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 2	8,636.03	5.40	5.09
3	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 3	33,392.64	20.87	19.68
4	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 4	35,429.04	22.14	20.88
5	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 5	92,148.69	57.59	54.32
รวม		169,646.00	106.03	100.00



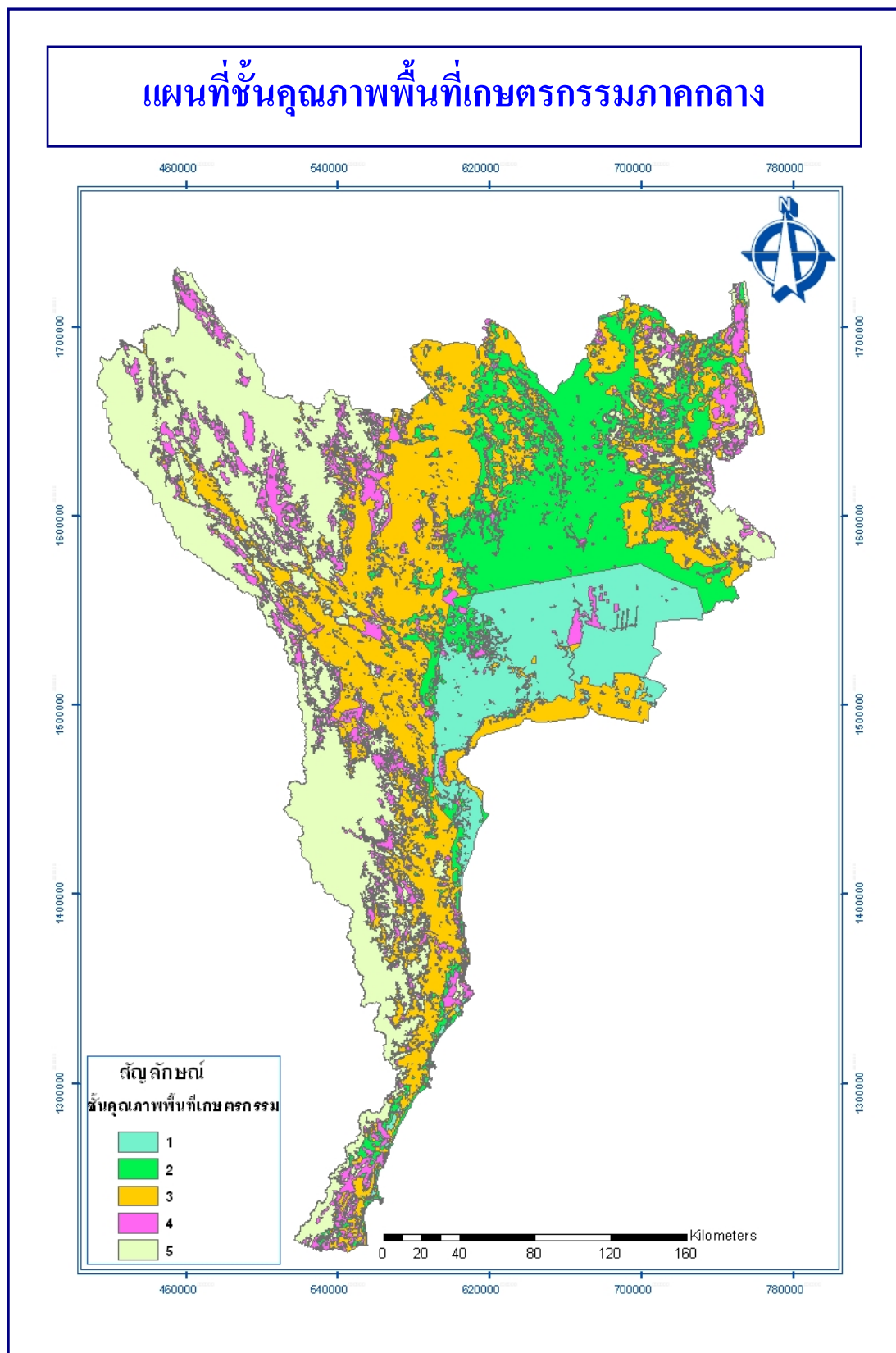
ภาพที่ 15 แผนที่ชั้นคุณภาพพื้นที่เกษตรกรรมภาคเหนือ

2.2 ชั้นคุณภาพพื้นที่เกษตรกรรมในพื้นที่ภาคกลาง พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 3 โดยมีพื้นที่ถึง 29.56 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ทั้งหมด โดยมีพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1 ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีความเหมาะสมต่อการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อทำเกษตรกรรมเป็นพื้นที่ 11.32 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ทั้งหมด และพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 2 มีพื้นที่ 18.46 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด

ในพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1 และ 2 ควรอนุรักษ์พื้นที่นี้ไว้เพื่อการทำเกษตรกรรม เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีความเหมาะสมสำหรับการทำเกษตรทั้งด้านความสูงภูมิประเทศและอันดับดิน โดยเฉพาะพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1 ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีอยู่อย่างจำกัด ควรหยุดการขยายตัวของเมืองและย่านอุตสาหกรรมในพื้นที่นี้ พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 3 ควรทำเกษตรเพื่อการยังชีพโดยนำเกษตรทฤษฎีใหม่มาใช้ ส่วนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นอื่น ๆ แสดงพื้นที่ดังตารางที่ 15 และภาพที่ 16

ตารางที่ 15 ชั้นคุณภาพพื้นที่เกษตรกรรมที่ในพื้นที่ภาคกลาง

ลำดับ	ชั้นคุณภาพพื้นที่เกษตรกรรม	พื้นที่		
		ตารางกิโลเมตร	ล้านไร่	เปอร์เซ็นต์
1	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1	7,868.43	4.92	11.32
2	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 2	12,836.13	8.02	18.46
3	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 3	20,548.10	12.84	29.56
4	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 4	8,404.84	5.25	12.09
5	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 5	19,862.50	12.41	28.57
รวม		69,520.00	43.45	100.00



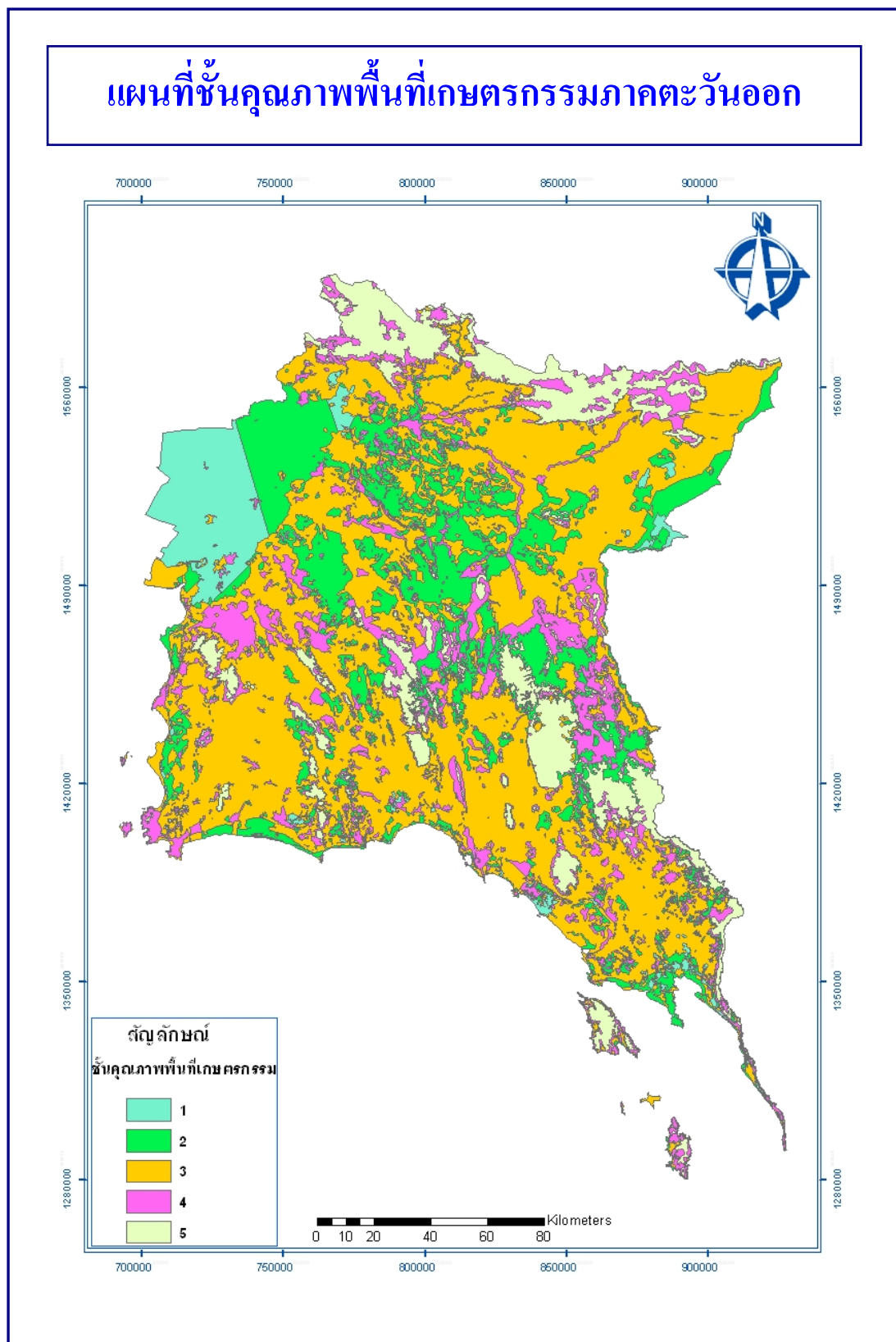
ภาพที่ 16 แผนที่ชั้นคุณภาพพื้นที่เกษตรกรรมภาคกลาง

2.3 ชั้นคุณภาพพื้นที่เกษตรกรรมในพื้นที่ภาคตะวันออก พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 3 โดยมีพื้นที่ถึง 47.74 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ทั้งหมด และพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 2 ซึ่งมีพื้นที่รองลงมาโดยคิดเป็น 19.76 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด ส่วนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1 ซึ่งมีพื้นที่เพียง 6 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด

ในพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1 และ 2 ควรส่งเสริมให้มีการทำเกษตรในพื้นที่นี้ เนื่องจากมีความเหมาะสมทั้งด้านระดับความสูงทำให้มีโอกาสเกิดการพังทลายของดินที่น้อยกว่า รวมทั้งดินมีความอุดมสมบูรณ์ ในพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1 ควรทำนาเนื่องจากมีความเหมาะสมทางด้านอันดับของดิน ส่วนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 2 หากจะใช้ทำเกษตรโดยการปลูกพืชไร่ควรทำในลักษณะผสมผสานมีการปลูกไม้ผล ไม้ยืนต้นในพื้นที่เพื่อป้องกันความเสื่อมโทรมของทรัพยากรดิน พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 3 ซึ่งเป็นพื้นที่ส่วนใหญ่ของภาคควรทำเกษตรทฤษฎีใหม่เพื่อการยังชีพ หากก้าวหน้าควรดำเนินการถึงการรวมกลุ่มมีการตั้งสหกรณ์ และมีการดำเนินธุรกิจส่งเสริมให้มีการปลูกไม้ผลซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจของภาค ส่วนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นอื่น ๆ แสดงพื้นที่ดังตารางที่ 16 และภาพที่ 17

ตารางที่ 16 ชั้นคุณภาพพื้นที่เกษตรกรรมในพื้นที่ภาคตะวันออก

ลำดับ	ชั้นคุณภาพพื้นที่เกษตรกรรม	พื้นที่		
		ตารางกิโลเมตร	ล้านไร่	เปอร์เซ็นต์
1	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1	2,066.95	1.29	6.00
2	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 2	6,792.96	4.25	19.76
3	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 3	16,412.07	10.26	47.74
4	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 4	4,994.19	3.12	14.53
5	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 5	4,113.83	2.57	11.97
รวม		34,380.00	21.49	100.00



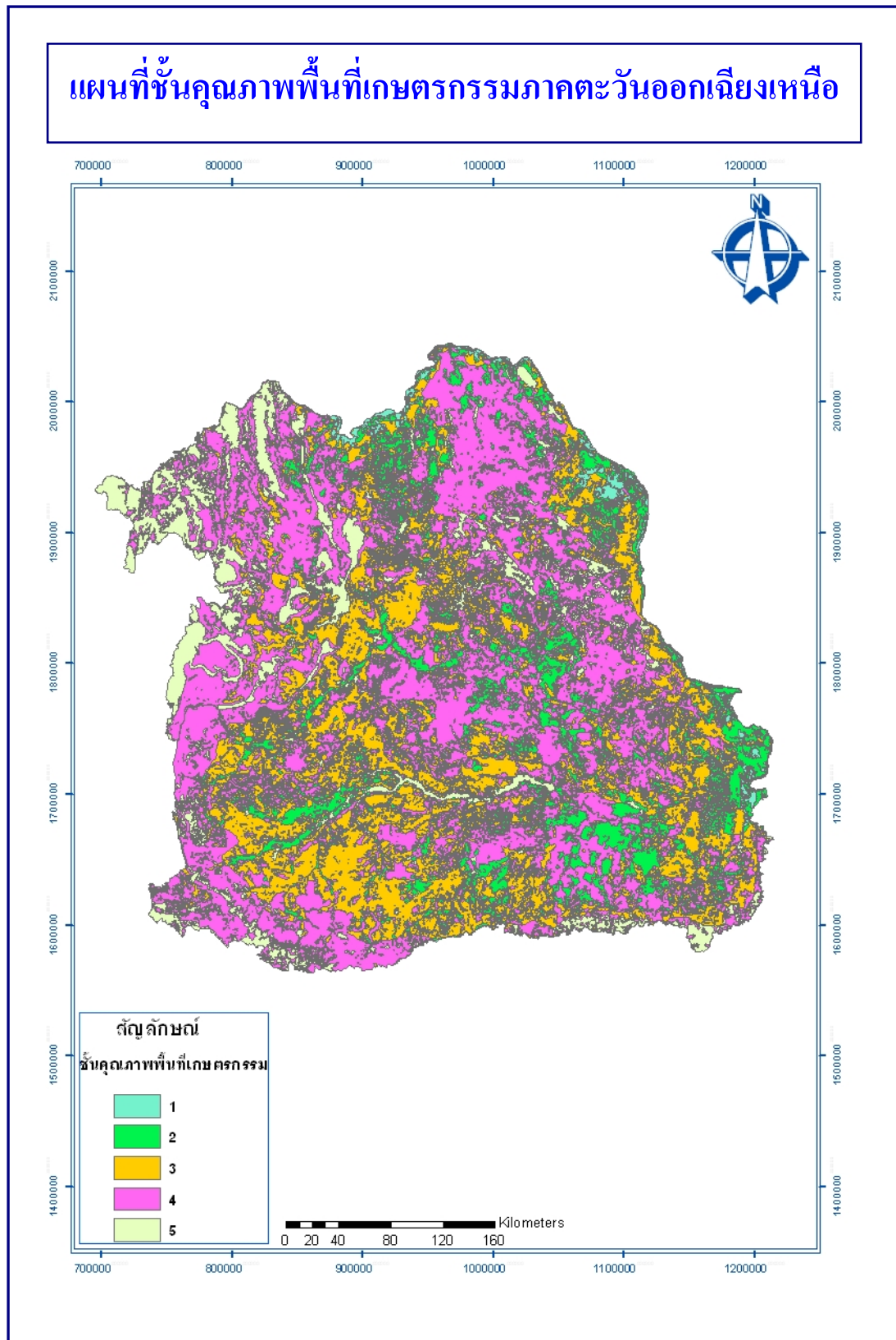
ภาพที่ 17 แผนที่ชั้นคุณภาพพื้นที่เกษตรกรรมภาคตะวันออก

2.4 **ชั้นคุณภาพพื้นที่เกษตรกรรมในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ** พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 4 โดยมีพื้นที่ถึง 42.95 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ทั้งหมด ในพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 4 ซึ่งไม่มีความเหมาะสมในการทำเกษตรกรรมทั้งด้านระดับความสูงและอันดับของดินซึ่งมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ หากใช้พื้นที่นี้ทำเกษตรกรรมนอกจากจะทำให้เกิดความเสื่อมโทรมของทรัพยากรดินเกิดผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อมแล้ว ยังต้องเสียค่าใช้จ่ายในเป็นต้นทุนในการผลิตพืชเกษตรที่สูง ดังนั้น ในพื้นที่ที่มีการคมนาคมที่สะดวก อยู่ใกล้แหล่งวัตถุดิบ ควรส่งเสริมให้มีการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นแหล่งของอุตสาหกรรม เนื่องจากมีความเหมาะสมทางด้านวิศวกรรม แล้วในพื้นที่ยังมีแรงงานสำคัญของประเทศ คือ ประชาชนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นการสร้างงานให้กับคนในพื้นที่เพื่อลดปัญหาการอพยพของแรงงานเข้าสู่เมืองหลวง

ในพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 4 ซึ่งเป็นพื้นที่ส่วนใหญ่ควรส่งเสริมให้มีการปลูกไม้ยืนต้นในลักษณะของป่าเศรษฐกิจ เช่น การปลูกสับปะรด เพื่อเป็นแหล่งพลังงานทดแทนของประเทศ ส่วนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1 และ 2 ซึ่งอยู่ในบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำมูลก็ควรส่งเสริมให้มีการทำเกษตร เช่น การทำนา ต่อไป พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 3 ซึ่งอยู่ในส่วนของเขตชลประทานต้องมีการจัดการดินที่เหมาะสมใส่ปุ๋ยเพื่อเพิ่มธาตุอาหารสำหรับพืชเกษตร การทำเกษตรควรนำทฤษฎีใหม่มาใช้ หากปลูกพืชไร่ควรจะปลูกมันสำปะหลังและอ้อยซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญและทำให้เกิดการสูญเสียธาตุอาหารในดินน้อยกว่าการปลูกพืชไร่ชนิดอื่น ๆ พื้นที่เกษตรกรรมชั้นอื่น ๆ แสดงพื้นที่ดังตารางที่ 17 และภาพที่ 18

ตารางที่ 17 ชั้นคุณภาพพื้นที่เกษตรกรรมในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ลำดับ	ชั้นคุณภาพพื้นที่เกษตรกรรม	พื้นที่		
		ตารางกิโลเมตร	ล้านไร่	เปอร์เซ็นต์
1	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1	2,649.62	1.66	1.57
2	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 2	25,497.42	15.94	15.10
3	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 3	48,204.63	30.13	28.55
4	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 4	72,525.18	45.33	42.95
5	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 5	19,977.12	12.49	11.83
รวม		168,854.00	105.53	100.00



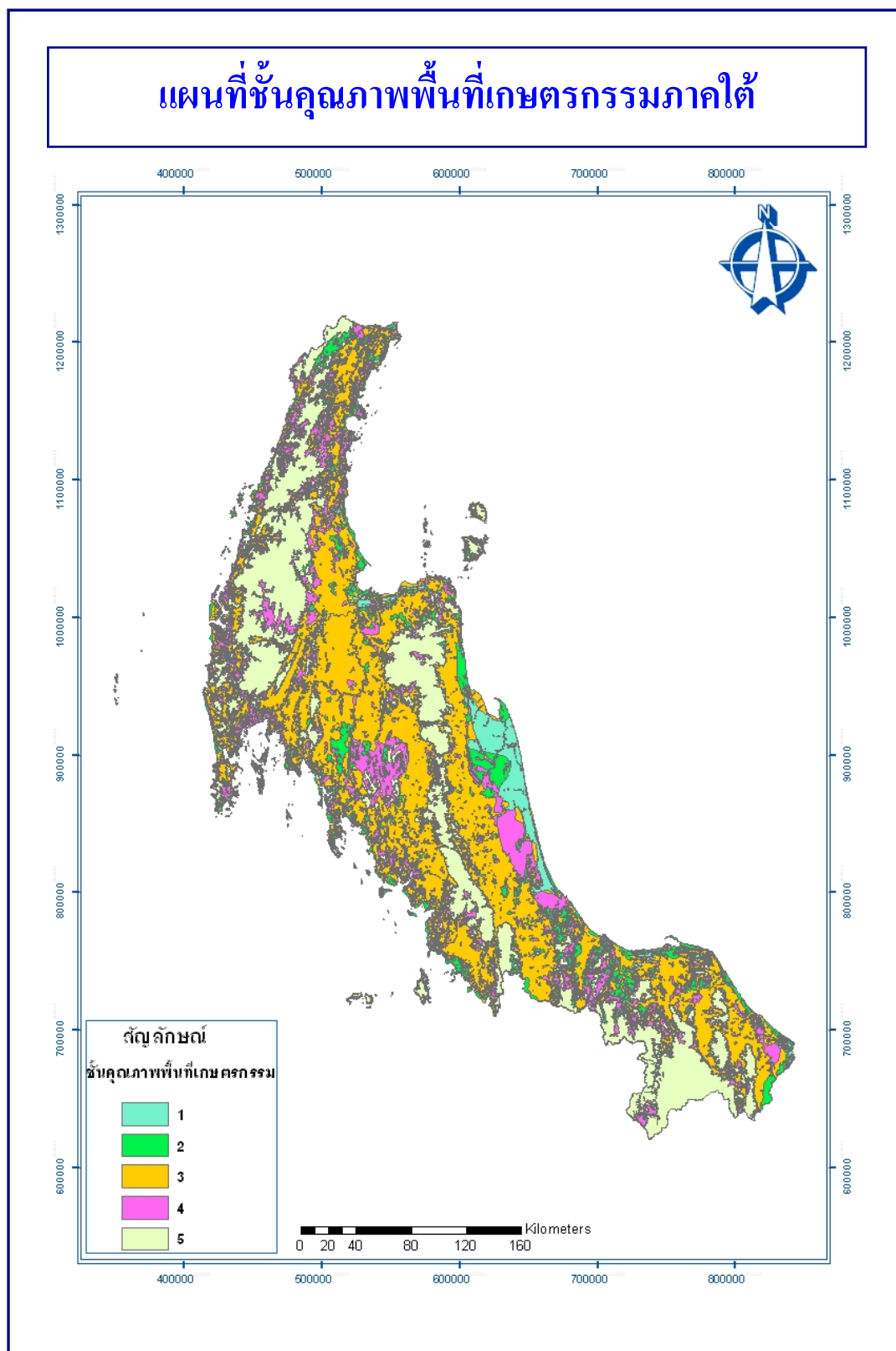
ภาพที่ 18 แผนที่ชั้นคุณภาพพื้นที่เกษตรกรรมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

2.5 ชั้นคุณภาพพื้นที่เกษตรกรรมในพื้นที่ภาคใต้ พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 3 โดยมีพื้นที่ถึง 42.35 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่นี้ควรมีการส่งเสริมให้ทำเกษตรกรรมในลักษณะการปลูกไม้ยืนต้น เช่น ปลูกยางพารา ปาล์มน้ำมัน หรือสับปะรด เพื่อเป็นแหล่งพลังงานทดแทนของประเทศ เนื่องจากพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดการพังทลายของดินหากมีการจัดการดินที่ไม่เหมาะสม ควรการทำเกษตรแบบผสมผสาน หรือทำทฤษฎีใหม่ของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ มาใช้นอกจากประชาชนจะสามารถอยู่ได้อย่างพอเพียงแล้วหากมีการส่งเสริมให้ดำเนินการในขั้นสหกรณ์ก็สามารถดำเนินในขั้นธุรกิจเป็นรายได้เพิ่มให้ครอบครัว

พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1 และ 2 ซึ่งมีพื้นที่รวมกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ภาคควรส่งเสริมให้มีการทำเกษตรทั้งการทำนา หากมีการทำไร่ต้องการจัดการดินที่เหมาะสมหรือทำเกษตรในลักษณะผสมผสาน ส่วนในพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 4 ซึ่งเป็นพื้นที่ส่วนใหญ่ควรส่งเสริมให้มีการปลูกไม้ยืนต้นในลักษณะของป่าเศรษฐกิจ เช่น ปลูกยางพาราซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจในการส่งออกที่สำคัญของประเทศ การปลูกสับปะรดรวมทั้งปาล์มน้ำมัน เพื่อเป็นแหล่งพลังงานทดแทนของประเทศ ส่วนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นอื่นๆ แสดงพื้นที่ดังตารางที่ 18 และภาพที่ 19

ตารางที่ 18 ชั้นคุณภาพพื้นที่เกษตรกรรมในพื้นที่ภาคใต้

ลำดับ	ชั้นคุณภาพพื้นที่เกษตรกรรม	พื้นที่		
		ตารางกิโลเมตร	ล้านไร่	เปอร์เซ็นต์
1	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1	2,531.23	1.58	3.57
2	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 2	6,559.29	4.10	9.28
3	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 3	29,948.64	18.72	42.35
4	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 4	13,433.67	8.40	19.00
5	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 5	18,242.17	11.40	25.80
รวม		70,715.00	44.20	100.00



ภาพที่ 19 แผนที่ชั้นคุณภาพพื้นที่เกษตรกรรมภาคใต้

3. การประเมินความเหมาะสมการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรม

จากการกำหนดชั้นคุณภาพพื้นที่เกษตรกรรมของประเทศไทยจากปัจจัยลักษณะความสูงภูมิประเทศและอันดับ (Order) ของดิน ซึ่งพื้นที่เกษตรกรรมชั้น 1 - 3 เป็นพื้นที่ที่มีความเหมาะสมสำหรับกิจกรรมทำการเกษตร เช่น ทำการเกษตรแบบผสมผสานเพื่อการค้า หรือ ทำการเกษตรแบบผสมผสานเพื่อการยังชีพ โดยนำทฤษฎีใหม่ของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ มาใช้ ส่วนพื้นที่เกษตรกรรมชั้น 4 ควรส่งเสริมให้มีการปลูกไม้ยืนต้นในลักษณะของป่าเศรษฐกิจ และพื้นที่เกษตรกรรมชั้น 5 ซึ่งเป็นพื้นที่ไม่เหมาะสมสำหรับกิจกรรมการเกษตร สมควรฟื้นฟูให้เป็นป่าเนื่องจากมีความสูงของพื้นที่มากกว่า 320 เมตร หรือนุรักษ์ให้เป็นป่าต้นน้ำลำธารในพื้นที่ที่มีความสูงมากกว่านี้ ในการประเมินความเหมาะสมการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรม แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินทำเกษตรในปัจจุบันบนพื้นที่เกษตรกรรมชั้น 1 - 5 ได้ดังนี้

การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมในพื้นที่ประเทศไทยบนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1 - 5 ทั้งหมดมีรายละเอียดดังตารางที่ 19 และภาพที่ 20

ตารางที่ 19 การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรบนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1-5 ของประเทศไทย

ลำดับ	การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรม บนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1 - 5	พื้นที่		
		ตารางกิโลเมตร	ล้านไร่	เปอร์เซ็นต์
1	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1	11,200.57	7.00	2.18
2	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 2	48,273.58	30.17	9.41
3	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 3	123,210.91	77.01	24.01
4	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 4	84,149.98	52.59	16.41
5	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 5	18,567.53	11.60	3.62
6	พื้นที่ป่าไม้	185,824.28	116.14	36.21
7	พื้นที่เบ็ดเตล็ด	14,384.94	8.99	2.80
8	พื้นที่เมือง หมู่บ้าน อุตสาหกรรม	18,795.36	11.75	3.66
9	แหล่งน้ำ	8,707.85	5.44	1.70
รวม		513,115.00	320.7	100.00

การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมบนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1 มีพื้นที่ 11,200.57 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 7.00 ล้านไร่ คิดเป็น 2.18 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1 ของประเทศไทยมีพื้นที่ 15,155.84 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 9.47 ล้านไร่ คิดเป็น 2.95 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งถือได้ว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมบนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1 คิดเป็น 73.90 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1 ในประเทศ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นทำเกษตรกรรมโดยการทำนา โดยเฉพาะในภาคกลางซึ่งเป็นภาคที่มีพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1 มากกว่าภาคอื่น ๆ ซึ่งถือได้ว่าพื้นที่นี้มีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมที่เหมาะสม ทั้งด้านระดับความสูงภูมิประเทศซึ่งไม่เกิน 40 เมตร โดยเฉพาะการทำเกษตรกรรมโดยการทำนาที่มีคันนาสูงกว่า 30 เซนติเมตร ทำให้ความเสี่ยงในการเกิดการชะล้างพังทลายของดินน้อยลง และดินส่วนใหญ่เป็นดินในอันดับอินเซปติโซลส์ซึ่งเป็นดินนาที่ให้ผลผลิตในการปลูกข้าวที่สูง

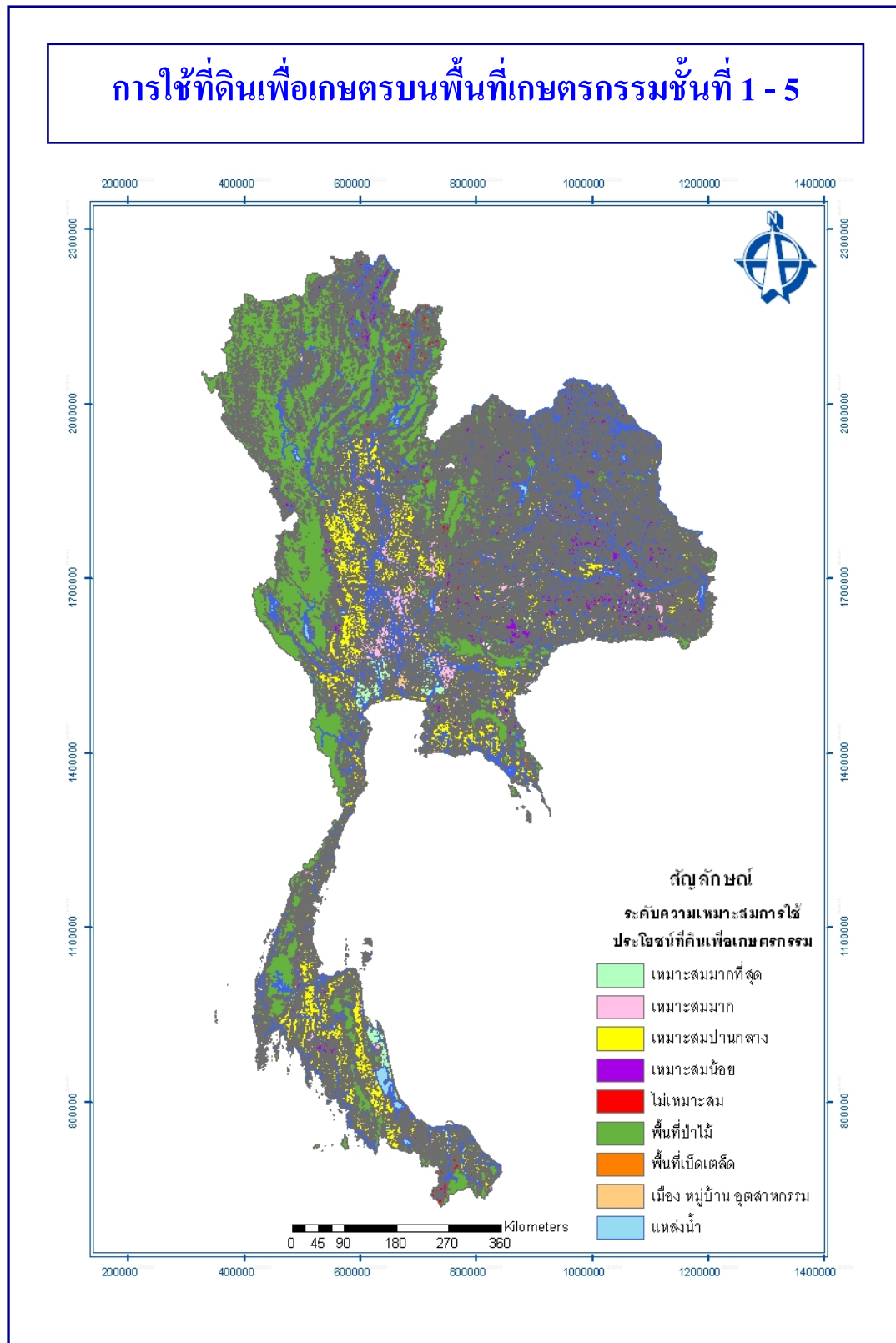
การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมบนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 2 มีพื้นที่ 48,273.58 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 30.17 ล้านไร่ คิดเป็น 9.41 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 2 ของประเทศไทย มีพื้นที่ 60,321.84 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 37.70 ล้านไร่ คิดเป็น 11.76 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด มีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมบนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 2 คิดเป็น 80.03 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 2 ในประเทศไทย ซึ่งพื้นที่ส่วนใหญ่ของพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 2 ของประเทศถูกนำมาใช้ประโยชน์ในการทำเกษตรจากแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินของประเทศไทยปี พ.ศ. 2543 จะเห็นได้ว่าส่วนใหญ่มีการทำนาบนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 2 รวมทั้งการทำเกษตรกรรมประเภทอื่น ๆ ซึ่งการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรม บนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 2 ถือว่ามีความเหมาะสมทั้งด้านอันดับดินที่มีความสามารถในการให้ผลผลิตในการทำเกษตรที่ค่อนข้างสูง และความเหมาะสมด้านระดับความสูงของภูมิประเทศซึ่งมีความเสี่ยงในการเกิดการชะล้างพังทลายของดินน้อยกว่าพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 3 - 5

การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมบนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 3 มีพื้นที่ 123,210.91 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 77.01 ล้านไร่ คิดเป็น 24.01 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 3 ของประเทศไทย มีพื้นที่ 148,506.09 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 92.82 ล้านไร่ คิดเป็น 28.94 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด มีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมบนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 3 คิดเป็น 82.97 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 3 ในประเทศไทย การ

ทำเกษตรกรรมบนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 3 ซึ่งมีพื้นที่มากเป็นอันดับที่สองรองจากพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 5 ของประเทศไทยนั้น ซึ่งมีการใช้พื้นที่ดังกล่าวมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 3 ทั้งหมด มีทั้งการทำเกษตรกรรมโดยการทำนา ทำไร่ หรือการปลูกไม้ผล ไม้ยืนต้นในพื้นที่ ซึ่งการทำไร่ในพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 3 โดยเฉพาะพื้นที่ที่มีระดับความสูงภูมิประเทศมากกว่า 160 เมตร ควรทำเกษตรด้วยความระมัดระวังให้มีการจัดการดินที่เหมาะสม ควรทำเกษตรแบบผสมผสานโดยนำการเกษตรทฤษฎีใหม่มาใช้ในพื้นที่ มีการใส่ปุ๋ยบำรุงดินเพื่อเพิ่มธาตุอาหารให้กับดิน

การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมบนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 4 มีพื้นที่ 84,149.98 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 52.59 ล้านไร่ คิดเป็น 16.41 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 4 ของประเทศไทย มีพื้นที่ 134,786.92 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 84.24 ล้านไร่ คิดเป็น 26.27 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด มีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมบนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 4 คิดเป็น 62.43 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 4 ในประเทศไทย จะเห็นได้ว่าพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 4 ซึ่งไม่มีความเหมาะสมสำหรับการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรม แต่มีการทำเกษตรทั้งการทำนา ทำไร่ ปลูกไม้ผล บนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 4 มากกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 4 โดยเฉพาะการทำไร่บนที่สูงในภาคเหนือซึ่งมีระดับความสูงภูมิประเทศมากกว่า 320 เมตรทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตามมา

การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมบนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 5 มีพื้นที่ 18,567.53 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 11.60 ล้านไร่ คิดเป็น 3.62 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 5 ของประเทศไทย มีพื้นที่ 154,344.31 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 96.47 ล้านไร่ คิดเป็น 30.08 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด มีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมบนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 5 คิดเป็น 12.02 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 5 ในประเทศไทย พบว่ามีการทำเกษตรกรรมบนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 5 เพียง 12.02 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 5 พื้นที่ดังกล่าวส่วนใหญ่เป็นการทำเกษตรบนพื้นที่สูง โดยเฉพาะภาคเหนือซึ่งมีระดับความสูงมากกว่า 320 เมตร แต่มีการใช้ประโยชน์พื้นที่ดังกล่าวเพื่อทำเกษตรแสดงให้เห็นว่ามีการบุกรุกทำลายพื้นที่ป่า นำมาทำเกษตรโดยเฉพาะการปลูกพืชไร่ในพื้นที่สูงซึ่งจะทำให้เกิดความเสื่อมโทรมของทรัพยากรดินได้มากกว่า ในพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 5 นี้ไม่ควรมีการทำเกษตรกรรม พื้นที่ดังกล่าวควรเป็นพื้นที่อนุรักษ์เพื่อเป็นพื้นที่ป่าไม้เพื่อให้เกิดความสมดุลในระบบสิ่งแวดล้อม



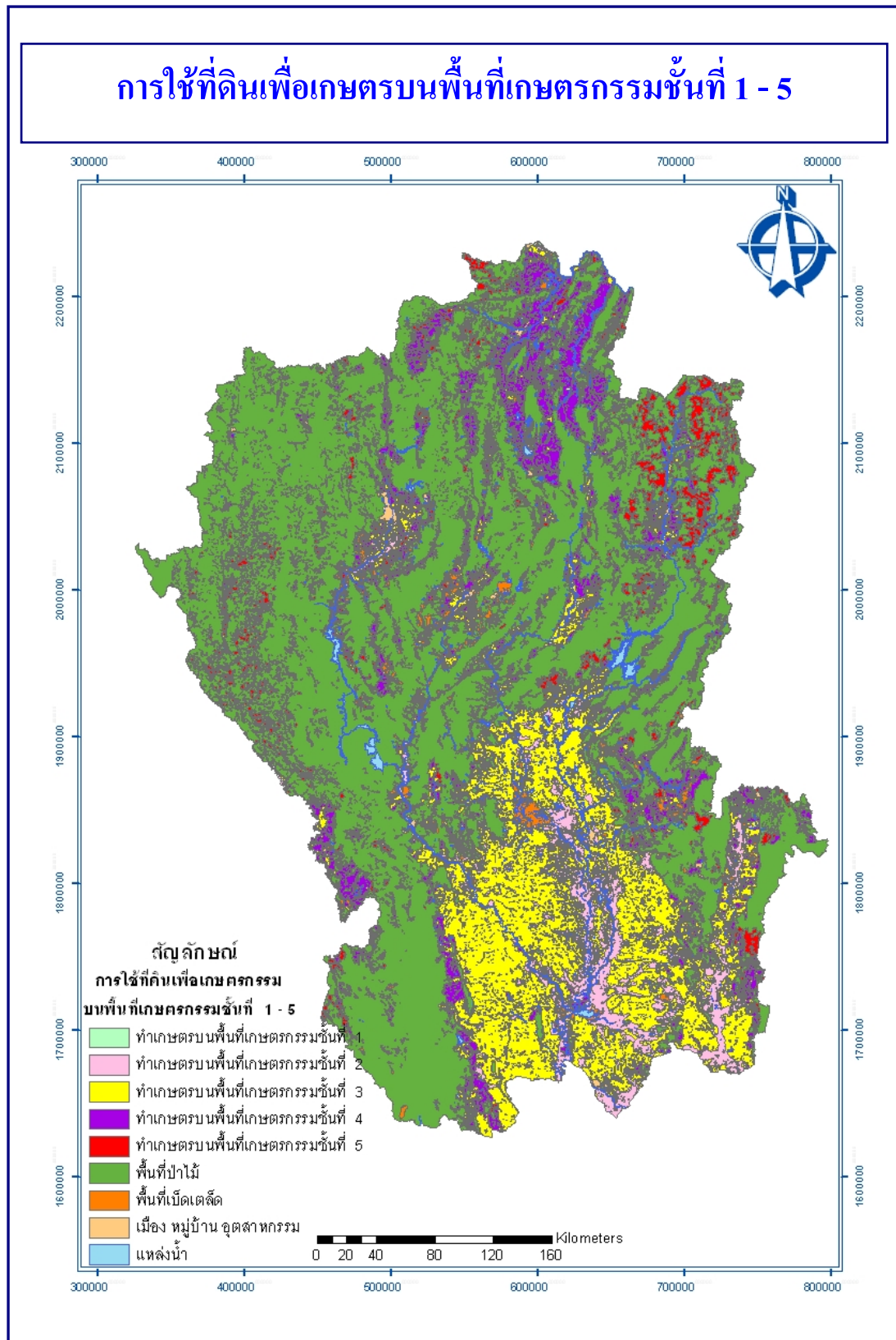
ภาพที่ 20 แผนที่การใช้ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมบนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1 - 5 ของประเทศไทย

3.1 ภาคเหนือ มีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมบนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 3 มีพื้นที่มากที่สุดโดย มีพื้นที่ 28,694.77 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 17.93 ล้านไร่ คิดเป็น 16.91 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ทั้งหมด และการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมบนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 4 มีพื้นที่ 15,939.95 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 9.96 ล้านไร่ คิดเป็น 9.40 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมบนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 5 มีพื้นที่ 9,815.19 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 6.13 ล้านไร่ คิดเป็น 5.79 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด

ในบริเวณพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 4 มีการทำเกษตรกรรมโดยการทำนาข้าว ซึ่งในบริเวณดังกล่าวมีระดับความสูงมากกว่า 320 เมตร รวมทั้งบริเวณพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 5 ของภาคเหนือ นั้นมีการทำเกษตรโดยการทำไร่ ซึ่งต้องมีการเปิดหน้าดินทำให้บริเวณดังกล่าวมีโอกาสเกิดการชะล้างพังทลายของดินทำให้เกิดความเสื่อมโทรมของทรัพยากรดิน โดยรวมในภาคเหนือมีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรในชั้นคุณภาพเกษตรกรรมที่ 4 - 5 ซึ่งไม่มีความเหมาะสมสำหรับการทำเกษตรกรรมรวมแล้วคิดเป็น 15.19 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ภาคเหนือทั้งหมด ส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดินบนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นอื่น ๆ และการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทอื่นในภาคเหนือ แสดงพื้นที่ดังตารางที่ 20 และภาพที่ 21

ตารางที่ 20 การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรบนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1-5 ภาคเหนือ

ลำดับ	การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรม บนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1 - 5	พื้นที่		
		ตารางกิโลเมตร	ล้านไร่	เปอร์เซ็นต์
1	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1	29.00	0.02	0.02
2	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 2	7,446.79	4.65	4.39
3	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 3	28,694.77	17.93	16.91
4	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 4	15,939.95	9.96	9.40
5	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 5	9,815.19	6.13	5.79
6	พื้นที่ป่าไม้	99,206.18	62.00	58.47
7	พื้นที่เบ็ดเตล็ด	3,148.32	1.97	1.86
8	พื้นที่เมือง หมู่บ้าน อุตสาหกรรม	4,241.34	2.65	2.50
9	แหล่งน้ำ	1,124.46	0.70	0.66
รวม		169,646.00	106.03	100.00



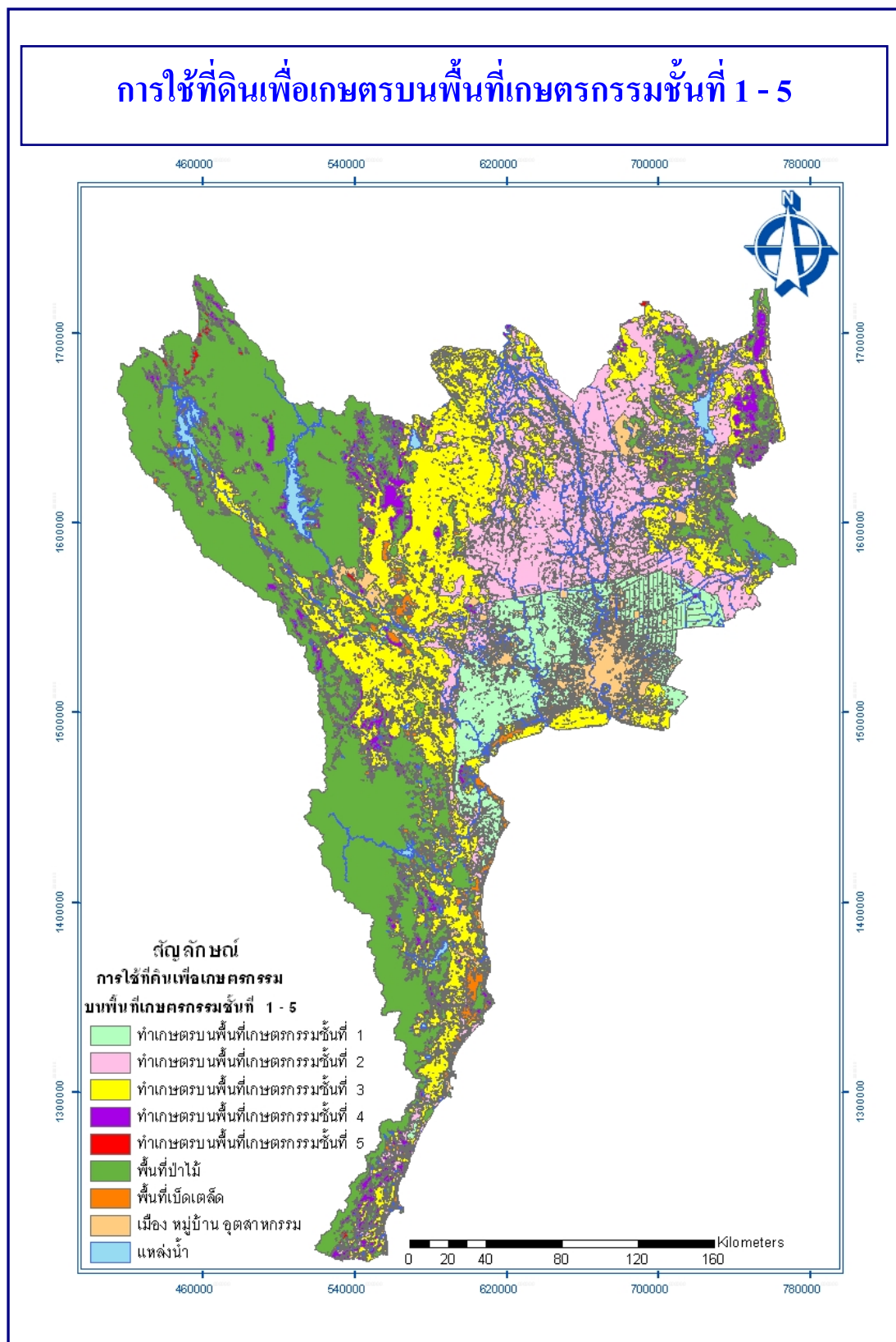
ภาพที่ 21 แผนที่การใช้ที่ดินเพื่อเกษตรบนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1 - 5 ภาคเหนือ

3.2 ภาคกลาง มีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมบนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 3 มีพื้นที่มากที่สุดโดยมีพื้นที่ 16,621.70 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 10.39 ล้านไร่ คิดเป็น 23.91 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด และการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมบนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 4 มีพื้นที่ 3,567.13 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 2.23 ล้านไร่ คิดเป็น 5.13 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมบนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 5 มีพื้นที่ 715.46 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 0.45 ล้านไร่ คิดเป็น 1.03 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด

ในพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1 และ 2 มีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมเกือบทั้งหมด โดยเฉพาะในพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1 ซึ่งส่วนใหญ่มีการทำนาข้าว ยกเว้นบางพื้นที่ที่ถูกนำไปใช้ประโยชน์ในการสร้างเมือง ย่านอุตสาหกรรม เช่น ในบริเวณกรุงเทพฯ และปริมณฑล ซึ่งควรจำกัดการขยายตัวของพื้นที่เมืองในพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1 ซึ่งเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการทำเกษตรกรรมและมืออยู่อย่างจำกัด โดยรวมในภาคกลางมีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรในชั้นคุณภาพเกษตรกรรมที่ 4 และ 5 ซึ่งไม่มีความเหมาะสมสำหรับการทำเกษตรกรรมรวมแล้วคิดเป็น 6.16 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ภาคกลางทั้งหมด ส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดินบนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นอื่น ๆ และการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทอื่นในภาคกลาง แสดงพื้นที่ดังตารางที่ 21 และภาพที่ 22

ตารางที่ 21 การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรบนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1-5 ภาคกลาง

ลำดับ	การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรม บนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1 - 5	พื้นที่		
		ตารางกิโลเมตร	ล้านไร่	เปอร์เซ็นต์
1	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1	5,845.83	3.65	8.41
2	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 2	11,047.29	6.90	15.89
3	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 3	16,621.70	10.39	23.91
4	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 4	3,567.13	2.23	5.13
5	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 5	715.46	0.45	1.03
6	พื้นที่ป่าไม้	23,182.58	14.49	33.35
7	พื้นที่เบ็ดเตล็ด	2,060.65	1.29	2.96
8	พื้นที่เมือง หมู่บ้าน อุตสาหกรรม	5,108.55	3.19	7.35
9	แหล่งน้ำ	1,370.81	0.86	1.97
รวม		69,520.00	43.45	100.00



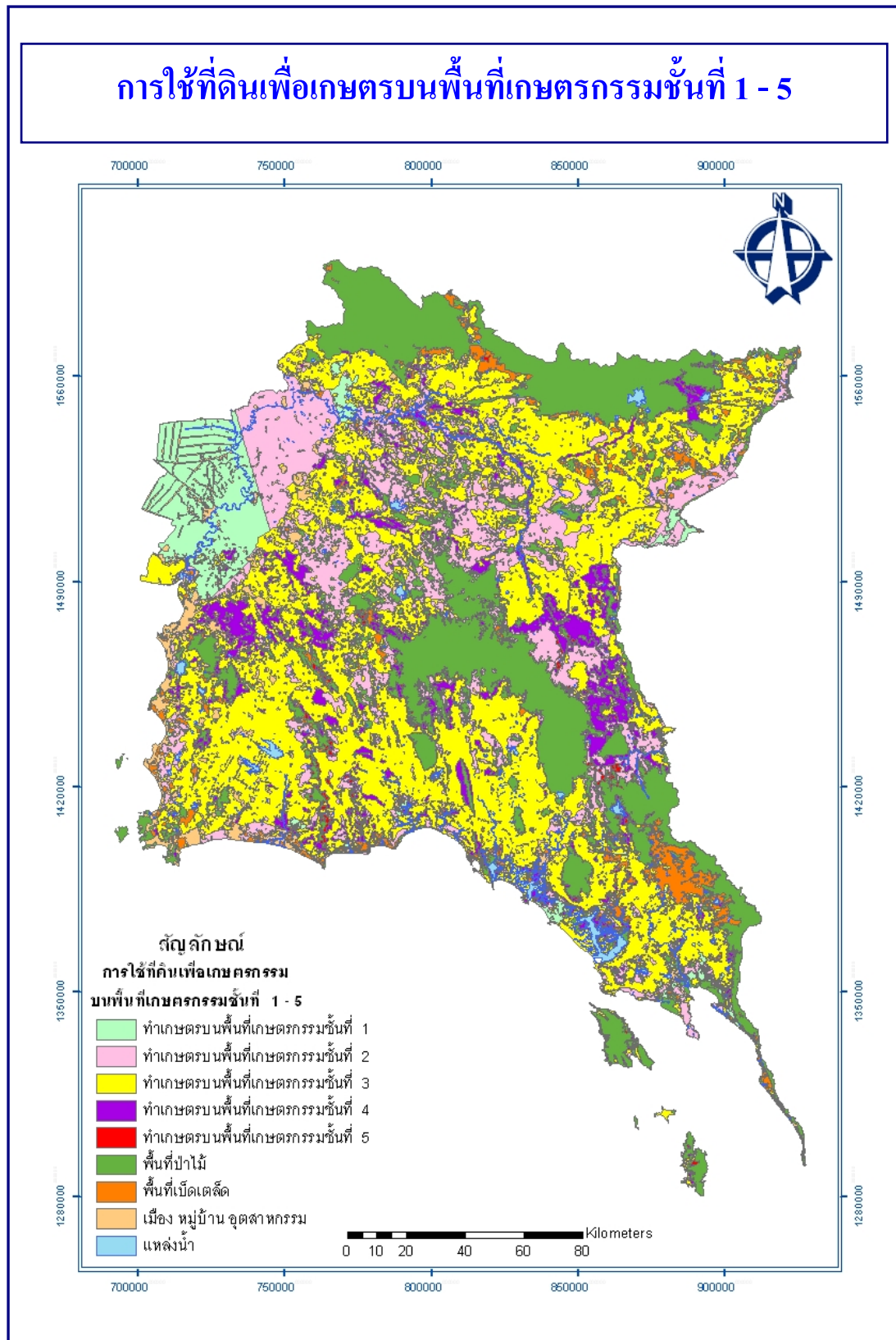
ภาพที่ 22 แผนที่การใช้ที่ดินเพื่อเกษตรบนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1 - 5 ภาคกลาง

3.3 ภาคตะวันออก มีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมบนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 3 มีพื้นที่มากที่สุดโดยมีพื้นที่ 13,343.08 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 8.34 ล้านไร่ คิดเป็น 38.80 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด และการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมบนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 4 มีพื้นที่ 2,522.19 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 1.58 ล้านไร่ คิดเป็น 7.34 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมบนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 5 มีพื้นที่ 228.51 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 0.14 ล้านไร่ คิดเป็น 0.66 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด

ในพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 3 ซึ่งเป็นพื้นที่ส่วนใหญ่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมโดยเฉพาะการปลูกพืชไร่ ทำไร่หมุนเวียน และการปลูกพืชสวน ไม้ผล ซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจของภาคตะวันออก โดยรวมในภาคตะวันออกมีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรบนพื้นที่ชั้นคุณภาพพื้นที่เกษตรกรรมที่ 1 - 3 ซึ่งมีความเหมาะสมในการทำเกษตรกรรม ส่วนการทำเกษตรกรรมในชั้นคุณภาพเกษตรกรรมที่ 4 และ 5 ซึ่งไม่มีความเหมาะสมสำหรับการทำเกษตรกรรมรวมแล้วคิดเป็น 8.00 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ภาคตะวันออกทั้งหมด ส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดินบนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นอื่น ๆ และการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทอื่นในภาคตะวันออก แสดงพื้นที่ดังตารางที่ 22 และภาพที่ 23

ตารางที่ 22 การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรบนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1 - 5 ภาคตะวันออก

ลำดับ	การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรม บนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1 - 5	พื้นที่		
		ตารางกิโลเมตร	ล้านไร่	เปอร์เซ็นต์
1	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1	1,811.46	1.13	5.27
2	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 2	5,147.39	3.22	14.97
3	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 3	13,343.08	8.34	38.80
4	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 4	2,522.19	1.58	7.34
5	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 5	228.51	0.14	0.66
6	พื้นที่ป่าไม้	7,916.19	4.95	23.03
7	พื้นที่เบ็ดเตล็ด	1,288.16	0.81	3.75
8	พื้นที่เมือง หมู่บ้าน อุตสาหกรรม	1,639.42	1.02	4.77
9	แหล่งน้ำ	483.6	0.30	1.41
รวม		34,380.00	21.49	100.00



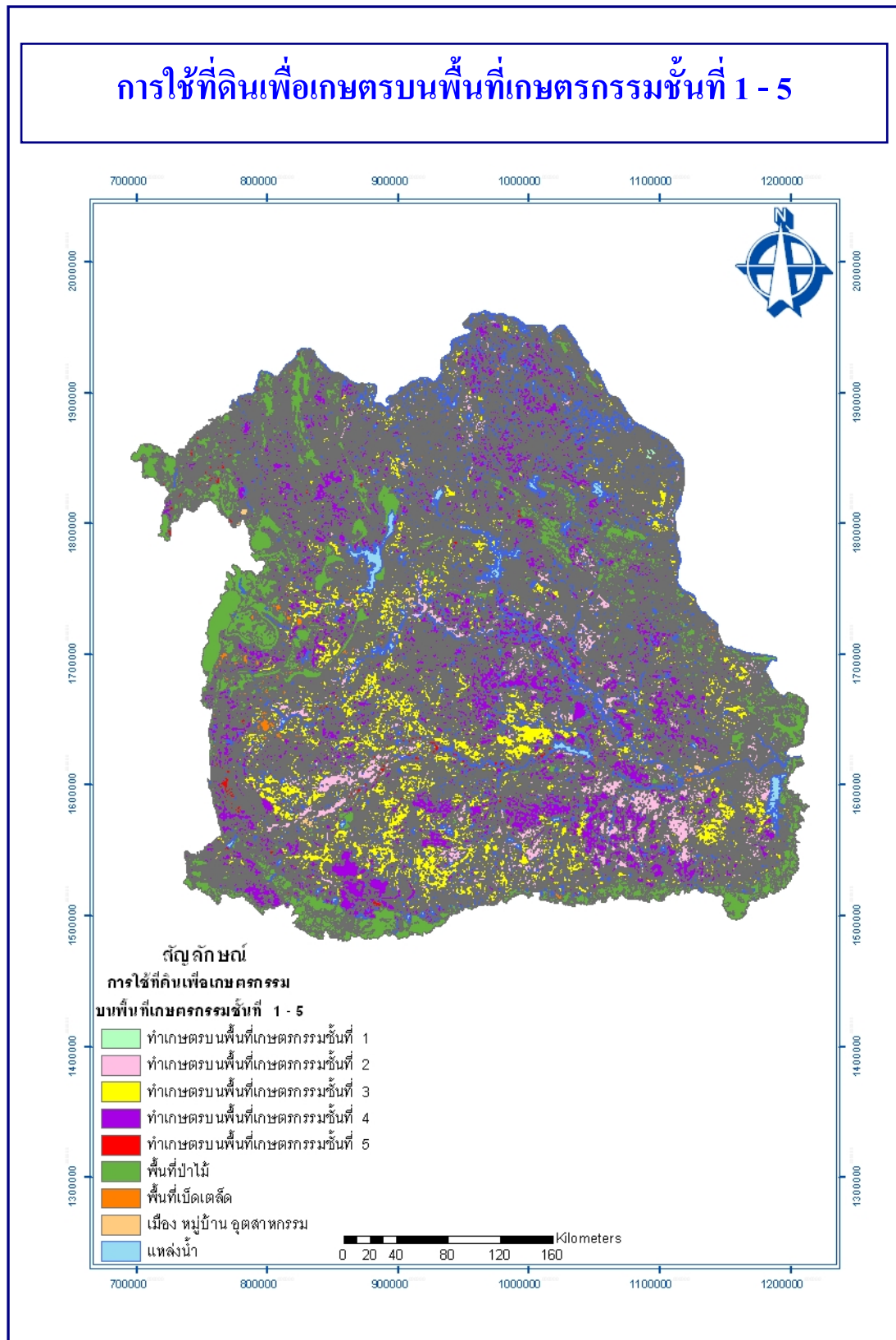
ภาพที่ 23 แผนที่การใช้ที่ดินเพื่อเกษตรบนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1 - 5 ภาคตะวันออก

3.4 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมบนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 4 มีพื้นที่มากที่สุดโดยมีพื้นที่ 54,500.16 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 34.06 ล้านไร่ คิดเป็น 32.27 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด และการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมบนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 5 มีพื้นที่ 3,859.85 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 2.41 ล้านไร่ คิดเป็น 2.29 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด

การทำเกษตรกรรมในชั้นคุณภาพเกษตรกรรมที่ 4 และ 5 ซึ่งไม่มีความเหมาะสมสำหรับการทำเกษตรกรรมรวมแล้วคิดเป็น 34.56 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือทั้งหมด ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการทำเกษตรกรรมบนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 4 ทั้งการทํานาข้าวและเกษตรกรรมในพื้นที่เขตชลประทาน ซึ่งในพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 4 ที่มีความสามารถในการให้ผลผลิตทางการเกษตรที่ค่อนข้างต่ำและยังมีความเสี่ยงต่อการเกิดการชะล้างพังทลายของดิน ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมสำหรับการทำเกษตร โดยเฉพาะการทำไร่ ในพื้นที่ดังกล่าวควรปลูกไม้ยืนต้นในรูปแบบของป่าเศรษฐกิจ ส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดินบนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นอื่น ๆ และการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทอื่นในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แสดงพื้นที่ดังตารางที่ 23 และภาพที่ 24

ตารางที่ 23 การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรบนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1-5 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ลำดับ	การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรม บนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1 - 5	พื้นที่		
		ตารางกิโลเมตร	ล้านไร่	เปอร์เซ็นต์
1	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1	1,398.87	0.87	0.83
2	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 2	19,883.68	12.43	11.78
3	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 3	38,682.84	24.18	22.90
4	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 4	54,500.16	34.06	32.27
5	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 5	3,859.85	2.41	2.29
6	พื้นที่ป่าไม้	34,256.20	21.41	20.29
7	พื้นที่เบ็ดเตล็ด	5,717.09	3.57	3.39
8	พื้นที่เมือง หมู่บ้าน อุตสาหกรรม	6,649.22	4.16	3.94
9	แหล่งน้ำ	3,906.09	2.44	2.31
รวม		168,845.00	105.53	100.00



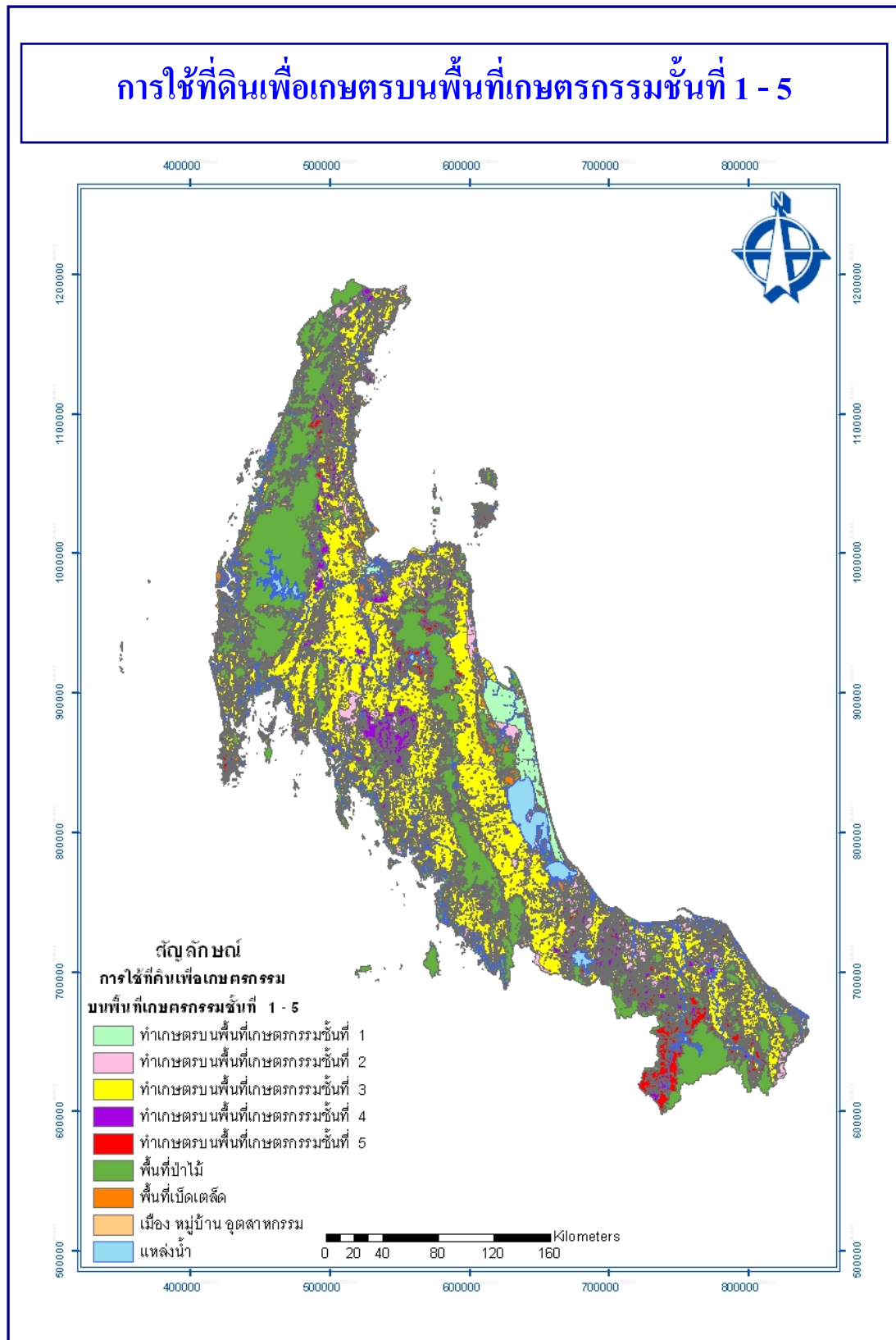
ภาพที่ 24 แผนที่การใช้ที่ดินเพื่อเกษตรบนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1 - 5 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

3.5 ภาคใต้ มีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมบนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 3 มีพื้นที่มากที่สุดโดยมีพื้นที่ 25,868.52 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 16.17 ล้านไร่ คิดเป็น 36.58 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด และการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมบนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 4 มีพื้นที่ 7,620.55 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 4.76 ล้านไร่ คิดเป็น 10.77 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมบนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 5 มีพื้นที่ 3,948.52 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 2.47 ล้านไร่ คิดเป็น 5.57 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด

การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมบนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 3 ส่วนใหญ่เป็นการปลูกพืชสวน ไม้ผล ไม้ยืนต้น โดยเฉพาะในภาคใต้ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีการปลูกยางพารา ปาล์มน้ำมัน และไม้ผลที่เป็นพืชเศรษฐกิจ โดยรวมในภาคใต้มีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมในชั้นคุณภาพเกษตรกรรมที่ 4 และ 5 ซึ่งไม่มีความเหมาะสมสำหรับการทำเกษตรกรรมรวมแล้วคิดเป็น 16.34 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ภาคใต้ทั้งหมด ส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดินบนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นอื่น ๆ และการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทอื่นในภาคใต้ แสดงพื้นที่ดังตารางที่ 24 และภาพที่ 25

ตารางที่ 24 การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรบนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1-5 ภาคใต้

ลำดับ	การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรม บนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1 - 5	พื้นที่		
		ตารางกิโลเมตร	ล้านไร่	เปอร์เซ็นต์
1	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1	2,115.41	1.32	2.99
2	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 2	4,748.43	2.97	6.70
3	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 3	25,868.52	16.17	36.58
4	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 4	7,620.55	4.76	10.77
5	พื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 5	3,948.52	2.47	5.57
6	พื้นที่ป่าไม้	21,263.13	13.29	30.07
7	พื้นที่เบ็ดเตล็ด	2,170.72	1.36	3.07
8	พื้นที่เมือง หมู่บ้าน อุตสาหกรรม	1,156.83	0.72	1.67
9	แหล่งน้ำ	1,822.89	1.14	2.58
รวม		70,715.00	44.20	100.00



ภาพที่ 25 แผนที่การใช้ที่ดินเพื่อเกษตรบนพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 1 - 5 ภาคใต้

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุปผล

ผลจากการศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อประเมินความเหมาะสมการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมของประเทศไทย สามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

1. การกำหนดชั้นคุณภาพพื้นที่เกษตรกรรม

การกำหนดชั้นคุณภาพพื้นที่เกษตรกรรมเพื่อการประเมินความเหมาะสมการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมของประเทศไทย พิจารณาจากปัจจัยลักษณะความสูงภูมิประเทศ และปัจจัยทางดินโดยใช้อันดับ (Order) ของดิน ร่วมในการกำหนดชั้นคุณภาพพื้นที่เกษตรกรรม ซึ่งในพื้นที่ประเทศไทยประกอบด้วย ชั้นคุณภาพพื้นที่เกษตรกรรมที่ 1 มีพื้นที่ 15,155.84 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 9.47 ล้านไร่ คิดเป็น 2.95 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด ชั้นคุณภาพพื้นที่เกษตรกรรมที่ 2 มีพื้นที่ 60,321.84 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 37.70 ล้านไร่ คิดเป็น 11.76 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด ชั้นคุณภาพพื้นที่เกษตรกรรมที่ 3 มีพื้นที่ 148,506.09 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 92.82 ล้านไร่ คิดเป็น 28.94 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด ชั้นคุณภาพพื้นที่เกษตรกรรมที่ 4 มีพื้นที่ 134,786.92 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 84.24 ล้านไร่ คิดเป็น 26.27 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด ชั้นคุณภาพพื้นที่เกษตรกรรมที่ 5 มีพื้นที่ 154,344.31 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 96.47 ล้านไร่ คิดเป็น 30.08 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด

พื้นที่ส่วนใหญ่ของประเทศไทยเป็นชั้นคุณภาพพื้นที่เกษตรกรรมที่ 5 มีพื้นที่ถึง 30.08 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมสำหรับการทำเกษตรกรรม เนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่มีระดับความสูงภูมิประเทศมากกว่า 320 เมตร ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดการพังทลายของดินสูง จากผลการศึกษา ชั้นคุณภาพพื้นที่เกษตรกรรมที่ 5 อยู่ในพื้นที่ของภาคเหนือและบริเวณที่เป็นเทือกเขาสูงบริเวณภาคกลางและภาคใต้ของประเทศไทยเป็นส่วนใหญ่ และพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 4 ซึ่งไม่มีความเหมาะสมสำหรับการทำเกษตรกรรม มีพื้นที่ 26.27 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด โดยรวมแล้วประเทศไทยมีพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมสำหรับการทำเกษตรกรรมถึง 56.35 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด

ส่วนพื้นที่ชั้นคุณภาพพื้นที่เกษตรกรรมที่ 1 ซึ่งมีความเหมาะสมสำหรับการทำเกษตรมากที่สุดมีพื้นที่เพียง 2.95 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด แต่ในพื้นที่ชั้นคุณภาพพื้นที่เกษตรกรรมที่ 2 และ 3 ยังเป็นพื้นที่ที่มีความเหมาะสมสำหรับการทำเกษตรกรรมทั้งการเกษตรแบบผสมผสาน การทำเกษตรโดยนำทฤษฎีใหม่ของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ฯ มาใช้เพื่อให้เกิดความยั่งยืนในการพัฒนาประเทศ โดยรวมในพื้นที่ประเทศไทยมีพื้นที่ที่มีความเหมาะสมสำหรับการทำเกษตรกรรมคิดเป็น 43.65 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด

2. การประเมินความเหมาะสมการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรม

การประเมินความเหมาะสมการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมของประเทศไทยพิจารณาจากชั้นคุณภาพพื้นที่เกษตรกรรมที่ 1 - 5 พิจารณาพื้นที่ดังกล่าวว่ามีการใช้ประโยชน์ที่ดินทำเกษตรกรรมในพื้นที่ชั้นคุณภาพพื้นที่เกษตรกรรม พบว่ามีการทำเกษตรกรรมบนพื้นที่ชั้นคุณภาพที่ 1 มีพื้นที่ 11,200.57 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 7.00 ล้านไร่ คิดเป็น 2.18 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด การทำเกษตรกรรมบนพื้นที่ชั้นคุณภาพที่ 2 มีพื้นที่ 48,273.58 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 30.17 ล้านไร่ คิดเป็น 9.41 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด การทำเกษตรกรรมบนพื้นที่ชั้นคุณภาพที่ 3 มีพื้นที่ 123,210.91 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 77.01 ล้านไร่ คิดเป็น 24.01 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด การทำเกษตรกรรมบนพื้นที่ชั้นคุณภาพที่ 4 มีพื้นที่ 84,149.98 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 52.59 ล้านไร่ คิดเป็น 16.41 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด การทำเกษตรกรรมบนพื้นที่ชั้นคุณภาพที่ 5 มีพื้นที่ 18,567.53 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 11.60 ล้านไร่ คิดเป็น 3.62 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด และพื้นที่ที่ไม่ได้มีการจัดจำแนกในชั้นนี้ได้แก่ พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่เบ็ดเตล็ด พื้นที่เมือง หมู่บ้าน ย่านอุตสาหกรรม และแหล่งน้ำ ซึ่งมีพื้นที่รวม 227,712.43 ตารางกิโลเมตร คิดเป็น 44.37 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด

พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมในพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 5 ส่วนใหญ่จะอยู่ในพื้นที่ภาคเหนือ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีความสูงภูมิประเทศมากกว่า 320 เมตร และเป็นดินกลุ่มดินภูเขา ซึ่งเป็นดินสัถยาภาพต่ำสำหรับการทำเกษตร แต่พื้นที่ดังกล่าวถ้ามีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรม ทำไร่ ทำไร่มวนเวียน ซึ่งมีการเปิดหน้าดินทำให้เกิดการชะล้างพังทลายของดิน นอกจากจะทำให้เกิดความเสื่อมโทรมของทรัพยากรดิน มีการสูญเสียธาตุอาหารไปกับดินแล้ว ในบางพื้นที่โดยเฉพาะพื้นที่ป่าไม้ในเทือกเขาสูง หากมีการตัดไม้ทำลายป่าเพื่อการทำเกษตรกรรม เมื่อมีฝนตกหนักทำให้ไม่มีไม้ยืนต้น พื้นที่ป่าสำหรับลดความรุนแรงของการชะล้าง หรือดูดซับน้ำเก็บ

ในดินทำให้เกิดการชะล้างพังทลายของดิน หากรุนแรงจนเกิดดินถล่ม หรือน้ำท่วมฉับพลันในพื้นที่ จะทำให้เกิดอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนในพื้นที่ได้ ซึ่งการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมบนพื้นที่ที่ไม่เหมาะสม ซึ่งก็คือพื้นที่เกษตรกรรมชั้นที่ 4 และ 5 รวมแล้วคิดเป็น 20.03 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ประเทศ ซึ่งรายงานจากสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2546) ได้รายงานว่ามีการชะล้างพังทลายของดินปานกลาง รุนแรง และรุนแรงมากในพื้นที่ของประเทศไทยจนถึง 108 ล้านไร่ จะเห็นได้ว่ายังมีการใช้ประโยชน์ที่ดินไม่ตรงกับสมรรถนะของดิน โดยเฉพาะปัจจัยด้านความสูงภูมิประเทศ เช่น การทำเกษตรกรรมโดยการทำไร่ ทำไร่นวนเวียนบนที่สูงเป็นพื้นที่มากเท่าใด ย่อมทำให้พื้นที่นั้นมีความเสี่ยงต่อการเกิดการชะล้างพังทลายของดินมากขึ้นตามไปด้วย

ข้อเสนอแนะ

1. การศึกษาเพื่อประเมินความเหมาะสมการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมของประเทศไทย โดยปัจจัยความสูงภูมิประเทศได้จากการนำเส้นชั้นความสูงที่ระดับ 100 เมตร มาสร้างเป็นข้อมูลแบบจำลองความสูงภูมิประเทศ (Digital Elevation Model : DEM) ซึ่งเป็นข้อมูลที่มีความละเอียดน้อยกว่าการนำเข้าเส้น ชั้นความสูงที่มีความถี่มากกว่านี้ เนื่องจากพื้นที่ศึกษาเป็นพื้นที่ทั้งประเทศซึ่งมีพื้นที่กว้าง ทำให้ต้องใช้เวลานานและในบางพื้นที่ เช่น ในบริเวณเทือกเขา เส้นชั้นความสูงที่ปรากฏจะมีความถี่มากไม่สามารถนำเข้าทุกเส้นชั้นความสูงได้ ในด้านปัจจัยลักษณะความสูงภูมิประเทศ หากนำเข้าเส้นชั้นความสูงที่มีความละเอียดมากกว่านี้ เช่น ที่ระดับ 20 เมตร จะทำให้เกิดความชัดเจนและความถูกต้องของข้อมูลมากกว่า

2. ปัจจัยที่ใช้ในการประเมินความเหมาะสมการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมของประเทศไทย คือ ลักษณะความสูงภูมิประเทศ และอันดับ (Order) ของดิน หากเพิ่มปัจจัยด้านพื้นที่ในเขตชลประทาน และพื้นที่แหล่งน้ำเข้ามาใช้ในการประเมินด้วยจะทำให้เห็นความชัดเจนในพื้นที่ที่ควรมีการส่งเสริมให้ทำเกษตรกรรมในเขตชลประทาน และพื้นที่ที่มีปริมาณน้ำเพียงพอมากยิ่งขึ้นสำหรับการทำเกษตรกรรม เนื่องจากน้ำเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการทำเกษตรกรรม

3. แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์เพื่อประเมินความเหมาะสมของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมเป็นข้อมูลในปี พ.ศ. 2543 หากมีการศึกษาเพิ่มเติมในพื้นที่

ระดับจังหวัด หรือภูมิภาค ควรใช้แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินที่เป็นปัจจุบันอาจได้มาจากการแปลภาพถ่ายดาวเทียม ซึ่งจะทำให้ผลการวิเคราะห์ที่ได้เป็นปัจจุบันมากที่สุด

4. ผลการประเมินที่ได้หากนำแผนที่แสดงขอบเขตการปกครองในระดับตำบลมาซ้อนทับ จะทำให้เกิดความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น เนื่องจากจะทราบได้ว่าในพื้นที่นั้น ๆ เป็นพื้นที่ชั้นคุณภาพเกษตรกรรมใด ควรส่งเสริมหรือมีการวางแผนการใช้ที่ดินอย่างไร ซึ่งจะเป็นฐานข้อมูลที่สำคัญสำหรับการวางแผนเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนของประเทศ

5. เนื่องจากในการศึกษครั้งนี้พื้นที่ศึกษารอบคลุมทั่วประเทศ หากมีการศึกษาเพิ่มเติมในพื้นที่ที่มีขนาดเล็กกว่า เช่น ในภูมิภาค หรือแต่ละจังหวัด ควรพิจารณาปัจจัยที่ใช้ในการประเมินความเหมาะสมการใช้ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมทั้งปัจจัยด้านกายภาพ ด้านเศรษฐกิจ และด้านสังคม

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- กรมวิชาการ. 2542. แนวการจัดการเรียนรู้เกษตรแบบเศรษฐกิจพอเพียง. โรงพิมพ์การศาสนา, กรุงเทพฯ.
- เกษม จันทร์แก้ว. 2544. วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม. พิมพ์ครั้งที่ 5. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- แก้ว นวลฉวี และสุภัค วงษ์ปาน. 2536. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์, น. 253-270. ใน การวิเคราะห์ข้อมูลดาวเทียมด้วยคอมพิวเตอร์. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ.
- คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2548. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 10. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- เจลิยว แจ้งไพร. 2530. ทรัพยากรดินในประเทศไทย. กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ.
- ดร.ชนิ เอ็มพันธุ์. 2531. หลักการใช้ที่ดินเบื้องต้น. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- นิพนธ์ ตั้งธรรม. 2545. แบบจำลองศาสตร์การชะล้างพังทลายของดินและมลพิษตะกอนในพื้นที่ลุ่มน้ำ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ยุพดี โสตพรรณ. 2542. ภูมิศาสตร์ประเทศไทย. พิมพ์ครั้งที่ 2. พิษณุการพิมพ์, กรุงเทพฯ.
- วรรณิ พุทธาธุไกร. 2546. ภูมิศาสตร์ประเทศไทย. โอ เอส พรินติ้ง เฮ้าส์, กรุงเทพฯ.
- วรเดช จันทร์สร และสมบัติ อยู่เมือง. 2545. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการบริหารภาครัฐ. สหภาพสื่อและการพิมพ์, กรุงเทพฯ.

วัลลภ พรหมทอง. 2542. เกษตรทฤษฎีใหม่ ตามแนวพระราชดำริ. บริษัทโรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด, กรุงเทพฯ.

ไพบุลย์ ประพฤติธรรม. 2543. การใช้ที่ดินให้ถูกต้องและเป็นธรรม แก้ปัญหาเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมของประเทศได้. ใน รายงานประกอบการสัมมนาเรื่อง การศึกษาวิจัยการเปลี่ยนแปลงของโลก : บทบาทของประเทศไทยในความร่วมมือเพื่อการวิจัยในโครงการ IGBP. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, กรุงเทพฯ.

สมเจตน์ จันทวัฒน์. 2522. การอนุรักษ์ดินและน้ำ เล่มที่ 1 : การพังทลายของดิน. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สรศักดิ์ กลิ่นดาว. 2542. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ : หลักการเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 2. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สิริพร กมลธรรม. 2547. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น. สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ, กรุงเทพฯ.

สุระ พัฒนเกียรติ. 2546. ระบบสารสนเทศในทางนิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อม. โรงพิมพ์ยูไนเต็ดโปรดักชั่น, กรุงเทพฯ.

สุเพชร จิระจรกุล. 2544. เรียนรู้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ด้วย PC Arcview. ศิริธรรมออฟเซต, กรุงเทพฯ.

สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม. 2543. รายงานสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2542. สำนักพิมพ์ พี.พรินต์ติ้ง กรุ๊ป, ปทุมธานี.

_____. 2544. รายงานสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2543. วิทยุการปก, กรุงเทพฯ.

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2546. รายงานสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2545. โรงพิมพ์บริษัทเบญจพล, กรุงเทพฯ.

_____. 2547. รายงานสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2546. อมรินทร์พริ้นติ้งเอนด์พับลิชชิ่ง, กรุงเทพฯ.

อดิศักดิ์ เพชรจรูส. 2544. การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อประเมินความเหมาะสมของการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำคลองกุย อำเภอกุยบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Burrough, P.A. and R.A. McDonnell. 1998. **Principles of Geographical Information System.** Great Britain, British.

Heawood, I., S. Cornelius and S. Carver. 2002. **An Introduction to Geographical Information System.** Second edition. Ashford Colour Press, London.

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 กำหนดคะแนนความเหมาะสมของดินสำหรับกิจกรรมการเกษตร

PROPERTIES	SCORES					
	5	4	3	2	1	0
1. Moisture regime	Aquic	-	Udic	-	Ustic	-
2. Irrigation system (% of ag. Land)	> 80 %	61 – 80 %	41 – 60 %	21 – 40 %	2 – 20 %	< 2%
3. Elevation (m.MSL)	< 21	21 – 40	41 – 80	81 – 160	161 -320	> 320
4. Clay (%)	> 80	61 – 80	41 - 60	21 - 40	2 -20	< 2
5. Base saturation (%)	> 80	61 – 80	41 - 60	21 - 40	2 -20	< 2
6. pH	6.0 – 7.0	6.0 – 6.5	5.1 – 5.9	3.5 - 5.0	7.1 – 8.0	< 3.5 & > 8.0
7. Soil depth (cm)	>100	76 – 100	51 - 75	26 – 50	10 - 25	< 10
8. Concretion (%)	0	0.5 – 1.25	1.26 – 2.5	2.6 – 5.0	5.1 – 10.0	> 10
9. EC sat, (mmhos/cm)	< 0.6	0.6 – 1.0	1.1 – 2.0	2.1 – 4.0	4.1 – 8.0	> 8.0