

**การประยุกต์ใช้ข้อมูลระดับความสูง อันดับดิน การชลประทาน และสภาพความชื้นของดิน
เพื่อการวางแผนการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืนบริเวณพื้นที่ภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย**
Application of Elevation, Soil Order, Irrigation and Soil Moisture Regime for Sustainable
Land Use Planning of Upper North, Thailand

ภาวิน วิจิตรตระการ¹, ไพบูลย์ ประพตดิตรรม¹

บทคัดย่อ

การวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างยั่งยืนในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน (UNT) โดยนำโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์มาประยุกต์เพื่อจัดทำชั้นศักยภาพทางการเกษตรของที่ดิน (APLC) จำแนกออกเป็น 6 ชั้น ได้แก่ ดีมาก ดี ปานกลาง ต่ำ และต่ำมาก สำหรับ APLC 1-5 และ APLC 6 กำหนดให้เป็นพื้นที่ป่าไม้เท่านั้นการนำเอาชั้นระดับคะแนนคุณภาพของแต่ละปัจจัยจาก 4 ปัจจัย คือ ระดับความสูงของพื้นที่ อันดับดิน พื้นที่ชลประทาน และสภาพความชื้นของดิน โดยกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยเท่ากับ 5, 4, 3 และ 2 ตามลำดับ มาวางซ้อนทับกันกับการใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบัน และประเมินความเหมาะสมเพื่อเป็นพื้นที่ทำนา (P) การเกษตรอื่นๆ (OA) เป็นเมือง (U) พื้นที่ป่าไม้ (F) พื้นที่แหล่งน้ำ (W) และพื้นที่เบ็ดเตล็ด (M) ในแต่ละ APLC ของอนุภูมิภาคนี้รวมทั้งเสนอแนะแนวทางการใช้ประโยชน์ที่ดินให้ถูกต้องตามชั้นศักยภาพ APLC เพื่อให้สามารถรองรับประชากรกลับคืนสู่ภูมิภาคนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีที่อยู่อาศัยเป็นของตนเอง ผลการศึกษาสรุปได้ดังนี้ คือ (1) ไม่พบ APLC 1 และ APLC 2 ในอนุภูมิภาคนี้เลย แต่พบว่ามี APLC 3-6 อยู่ 0.71, 1.90, 6.72 และ 45.78 หรือประมาณร้อยละ 1.29, 3.45, 12.19 และ 83.07 ตามลำดับ (2) พบว่ามีการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็น P, OA, U, F, W และ M อยู่ 4.29, 9.45, 1.66, 38.08, 0.50 และ 1.13 ล้านไร่หรือร้อยละ 7.78, 17.15, 3.01, 69.10, 0.91 และ 2.05 ตามลำดับ (3) พบว่ามีการใช้ประโยชน์ที่ดินไม่ถูกต้องในพื้นที่ APLC 3-6 อยู่ 8.45, 28.42, 32.29 และ 21.21 ตามลำดับและ (4) ถ้าหากกฎหมายที่ดินที่เกี่ยวข้องได้รับการปฏิรูปและมีการบังคับใช้อย่างเคร่งครัดได้แล้วในภาคเหนือตอนบนนี้ก็จะสามารถรองรับเกษตรกรได้ถึง 157,500 ครอบครัว (สมาชิก 6 คน) หรือประมาณ 945,000 คน โดยแต่ละครอบครัวมีพื้นที่เกษตรกรรมของตนเอง แบบสปก. ได้ 20 ไร่ และรองรับชาวเมืองได้ถึง 1,240,000 ครอบครัว โดยแต่ละครอบครัวมีสมาชิก 6 คน หรือประมาณ 7,440,000 คน ในที่ดินครอบครัวละ 1 งานของตนเอง โดยประชากรในเมืองสามารถเลือกประกอบอาชีพที่สุจริตที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการได้ และอนุภูมิภาคนี้จะมีพื้นที่ป่าไม้กลับคืนมาได้ถึง 49.13 ล้านไร่ หรือร้อยละ 89.15 ด้วยและการพัฒนาที่ยั่งยืนในภาคเหนือตอนบนนี้จึงมีความเป็นไปได้

คำสำคัญ : การวางแผนการใช้ที่ดิน ภาคเหนือตอนบน

Abstract

Sustainable land use planning in the Upper North, Thailand (UNT), using GIS computer program for agricultural potential land class (APLC) into APLC 1 - 6 to be very good, good, moderate, poor and very poor for the APLC 1 – 5 respectively, but for the forest only in the APLC 6 was performed. Quality grades of each of the 4 factors: elevation, soil order, irrigated area and soil moisture regime, having different importance of respective 5, 4, 3 and 2 weight were overlaid. Suitability of the present land use

¹ ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

for paddy (P), other agricultural (OA), urban (U), forest (F), water body (W) and miscellaneous (M) in each APLC of this UNT were also evaluated as well as the correct land use for each APLC such that each family could obtain clean occupation in his own home were also suggested. There summaries can be made: (1) this UNT has no APLC 1 & 2 but having 0.71, 1.90, 6.72 and 45.78 million rais or 1.29, 3.45, 12.19 and 83.07 % for the APLC 3 - 6 respectively; (2) the present land use for P, OA, U, F, W and M were 4.29, 9.45, 1.66, 38.08, 0.50 and 1.13 million rais or 7.78, 17.15, 3.01, 69.10, 0.91 and 2.05 % respectively; (3) uncorrected land use in all available APLC at 8.45, 28.42, 32.29 and 21.21 % of the APLC 3 - 6 respectively were also observed and (4) if the land laws concerned have been reformed and implemented strictly, this UNT should be able to absorb 157,500 farmer families (6 persons each) or about 945,000 farmers in his 20 rais own family farm and 1,240,000 families, of 6 persons each, or about 7,440,000 of urban population, in his 1/4 rai family home, dealing with service occupations and this UNT could also have forest land up to 49.13 million rais or 89.15 %. Sustainable development in this UNT should be possible undoubtedly.

Keywords : land use planning, upper North

คำนำ

ภาคเหนือตอนบนครอบคลุมพื้นที่ 8 จังหวัด ประกอบด้วย จังหวัดเชียงใหม่ จังหวัดเชียงราย จังหวัดลำปาง จังหวัดลำพูน จังหวัดพะเยา จังหวัดแพร่ จังหวัดน่าน และจังหวัดแม่ฮ่องสอน มีลักษณะภูมิประเทศเป็นเทือกเขาสูงทอดแนวยอดขนานกันไปในแนวทิศเหนือ-ใต้ และมีที่ลุ่มระหว่างหุบเขาแคบ ๆ เนื่องจากภูเขาส่วนใหญ่เป็นหินตะกอนมีหินแกรนิตแทรกสลับ ทำให้ดินที่เกิดขึ้นทั้งบนภูเขาและในหุบเขา มีความอุดมสมบูรณ์ มีสภาพดั้งเดิมเป็นป่าไม้ที่ทั้งปริมาณและชนิดของไม้ที่มีค่าทางเศรษฐกิจมากมายหลายชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ไม้สัก ที่เคยเป็นสินค้าส่งออกหลัก 1 ใน 4 ของประเทศและเป็นต้นน้ำลำค้ำหลายสาย เช่น แม่น้ำปิง แม่น้ำวัง แม่น้ำยม และแม่น้ำน่าน (Pendleton, 1962) ทางด้านประวัติศาสตร์ภาคเหนือตอนบนนี้ คือ อาณาจักรล้านนาโบราณ มีรูปแบบการเมืองการปกครอง เศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรมของตนเองอย่างชัดเจน สืบสานประเพณี วัฒนธรรมในสมัยอาณาจักรล้านนามาเป็นระยะเวลา 700 กว่าปี (นวลศิริ, 2528) อนุภูมิภาคนี้ในปัจจุบันมีความสำคัญต่ออุตสาหกรรมท่องเที่ยว เพราะความโดดเด่นของทิวทัศน์ของป่าเขาที่งดงาม และเป็นแหล่งวัฒนธรรมที่เก่าแก่แห่งหนึ่งของประเทศ เป็นที่ตั้งจุดการท่องเที่ยวจากประเทศที่พัฒนาแล้ว สามารถส่งเสริมให้มีทั้งการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ การเที่ยวชมอุทยานต่างๆ และสถานที่สำคัญทางประวัติศาสตร์มากมายทั้งโบราณสถานและวัด อันเป็นการสร้างรายได้เข้าประเทศได้เป็นจำนวนมาก เช่น ในปี พ.ศ. 2551 ภาคเหนือมีรายได้จากการท่องเที่ยวสูงถึง 70,510 ล้านบาทหรือคิดเป็นร้อยละ 9.2 ของรายได้ท่องเที่ยวทั่วประเทศ (สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2553) ในอดีตประชาชนส่วนใหญ่ของทุกภูมิภาคของประเทศไทยเราจึงมีทางเลือกประกอบอาชีพน้อย ส่วนใหญ่ก็จะประกอบอาชีพเกษตรกรรมเพราะประเทศไทยเรามีสภาพดินฟ้าอากาศเหมาะสม สำหรับภาคเหนือตอนบนซึ่งก่อนมีแผนพัฒนาฉบับที่ 1 ภาคเหนือมีพื้นที่เกษตรกรรมอยู่แล้วประมาณ 4.69 ล้านไร่ และมีพื้นที่ป่าไม้อยู่ประมาณ 34.19 ล้านไร่ (แผนกสถิติการเกษตร, 2505) ผลของการพัฒนาประเทศมาแล้ว 10 แผนฯ ประสบผลสำเร็จพอสมควร สำหรับภาคเหนือตอนบนเพราะทำให้มีพื้นที่ป่าไม้เพิ่มขึ้นเป็น 37.97 ล้านไร่ทำให้พื้นที่ถือครองทางการเกษตรเพิ่มขึ้นเป็น 10.56 ล้านไร่ (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2555) แต่การกระจายการถือครองที่ดินซึ่งเป็นดัชนีชี้วัดของความยากจนของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประชาชนนั้นกลับพบว่าน้ำวิกฤตมากเพราะจากพื้นที่ถือครองทางการเกษตรทั้ง 10.56 ล้านไร่ เป็นของเกษตรกรเอง อยู่เพียง 2.93 ล้านไร่หรือเพียงร้อยละ 27.8 เท่านั้น (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2555) การขาดกรรมสิทธิ์ในที่ดินของเกษตรกรในภาคเหนือตอนบน ทำให้เกิดปัญหาเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมตามมา

การเข้าถึง “การพัฒนาที่ยั่งยืน” นั้นต้องมีการวางแผนการใช้ที่ดินอย่างถูกต้อง และเป็นธรรม (พระธรรมปิฎก, 2548) ซึ่งไพบูลย์ (2543) พบว่า ถ้าประชาชนในชนบทที่ครอบครัวยุติธรรม 6 คน สามารถประกอบอาชีพเกษตรกรในพื้นที่ขนาด 20 ไร่ และประชาชนในเมืองที่ครอบครัวยุติธรรม 6 คน สามารถประกอบอาชีพในการให้บริการ เช่น การบริการที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมท่องเที่ยว มีบ้านเป็นของตนเองในพื้นที่ 1 งานได้ จะเป็นจุดเริ่มต้นของความเป็นธรรมในสังคม คือ ทุกครัวเรือนมีอาชีพสุจริต และมีที่อยู่อาศัยของตนเองได้ ทำให้มีโอกาสทางเศรษฐกิจที่ดีได้ในอนาคต และสามารถพัฒนาจริยธรรมของสังคมให้ดีขึ้นได้ เนื่องจากชาวชนบทและชาวเมืองมีโอกาสศึกษา ศิลปะและวัฒนธรรมได้ มณฑล (2552) จักรกฤษณ์ (2554) นพวรรณ (2554) และ กานดา (2556) ได้พิสูจน์ให้เห็นแล้วว่า การใช้ประโยชน์ที่ดินให้ถูกต้องตามชั้นศักยภาพทางการเกษตรของที่ดิน (agricultural potential land class : APLC) ซึ่งมีอยู่ 6 ชั้น คือ APLC 1–5 เป็นพื้นที่เกษตรกรรม และมีความเหมาะสมทางการเกษตรจากมากที่สุดลดหลั่นกันลงไป ส่วนชั้นที่ 6 นั้นต้องอนุรักษ์ไว้ให้เป็นพื้นที่ป่าไม้อย่างเดียวเท่านั้นพบว่าสามารถกำหนดให้มีพื้นที่ป่าไม้ในภาคกลาง (จักรกฤษณ์, 2552) และในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (กานดา, 2556) เพิ่มขึ้นอย่างน่าพอใจ สำหรับการวิจัยครั้งนี้ภาคเหนือตอนบนได้ประยุกต์ใช้ข้อมูลค่าระดับคะแนน (rating) ของแต่ละปัจจัย 4 ปัจจัย คือ ระดับความสูงของพื้นที่ (elevation) อันดับดิน (soil Order) พื้นที่ชลประทาน (irrigation area) และสภาพความชื้นของดิน (soil moisture regime) เข้าสู่โปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ (geographic information system: GIS) โดยวิธีการซ้อนทับชั้นข้อมูลตามค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย (weighting factor) ทั้ง 4 คือ 5, 4, 3 และ 2 ตามลำดับ ภายใต้สมมติฐานว่าความเป็นธรรมในทางกฎหมายที่จะทำให้ทุกครัวเรือนมีที่ดินเป็นของตนเอง มีอาชีพที่สุจริต และมีความสามารถในการเสียภาษีเงินได้ จึงได้ทำการศึกษาวิจัยขึ้น เพื่อใช้เป็นแนวทางในการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เหมาะสม ซึ่งจะทำให้อนุภูมิภาคนี้มีเศรษฐกิจที่ดีในอนาคตและประชาชนมีความอยู่ดี กินดี มีความสุข ซึ่งถือได้ว่าเป็นการพัฒนาอย่างยั่งยืน

อุปกรณ์และวิธีการ

ทำการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิในรูปแบบ Digital File จากหน่วยงานต่างๆ เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในโปรแกรม GIS ประกอบด้วย 5 ชุดข้อมูล ได้แก่ (1) ขอบเขตการปกครองระดับจังหวัด จากกรมแผนที่ดิน (2) แบบจำลองระดับความสูงเชิงเลข จากกลุ่มปฏิบัติการภูมิสารสนเทศ ส่วนภูมิสารสนเทศ สำนักฟื้นฟูและพัฒนาพื้นที่อนุรักษ์ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช (3) แผนที่ชุดดิน จากกองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน กรมแผนที่ดิน (4) ขอบเขตพื้นที่ชลประทาน จากฝ่ายสารสนเทศภูมิศาสตร์ กรมชลประทาน (5) แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทต่างๆ ของสำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน กรมแผนที่ดิน การนำเสนอข้อมูลโดยมีวิธีการศึกษาวิจัยดังนี้

1. พิจารณาค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย (weighting factor) และค่าระดับคะแนน (rating factor or grade) เพื่อการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อม ด้านทรัพยากรที่ดินทางการเกษตรบริเวณภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย โดยพิจารณาจากปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการให้ผลผลิตทางการเกษตรที่ยั่งยืน ซึ่งกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญ และค่าระดับคะแนนของปัจจัยตามที่ จักรกฤษณ์ (2554) ใช้ โดยมีรายละเอียดค่าระดับคะแนนของปัจจัย ดังนี้

1.1 ระดับความสูงของพื้นที่ที่มีค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยเท่ากับ 5 และกำหนดให้เมื่อระดับ

ความสูง 0 – 20 m.MSL, 21 – 40 m.MSL, 41 – 80 m.MSL, 81 – 160 m.MSL, 161 – 320 m.MSL และมากกว่า 320 m.MSL มีค่าระดับคะแนนของปัจจัย 5, 4, 3, 2, 1 และ 0 ตามลำดับ

1.2 อันดับของดินมีค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยเท่ากับ 4 และกำหนดให้อันดับดิน Inceptisols, Molisols / Vertisols, Alfisols, Oxisols / Ultisols, Entisols / Spodosols และ Histosols / Slope Complex มีค่าระดับคะแนนของปัจจัย 5, 4, 3, 2, 1 และ 0 ตามลำดับ

1.3 พื้นที่ชลประทานมีค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยเท่ากับ 3 และกำหนดให้พื้นที่ในเขตชลประทานพื้นที่นอกเขตชลประทานที่มีระดับความสูงไม่เกิน 320 m.MSL และพื้นที่นอกเขตชลประทานที่มีระดับความสูงเกิน 320 m.MSL โดยมีค่าระดับคะแนนของปัจจัย 5, 2 และ 0 ตามลำดับ

1.4 สภาพความชื้นดินมีค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยเท่ากับ 2 และกำหนดให้สภาพความชื้นดินแบบ Aquic Moisture Regime, Udic Moisture Regime, Ustic Moisture Regime และสภาพความชื้นดินอื่นๆ มีค่าระดับคะแนนของปัจจัย 5, 3, 1 และ 0 ตามลำดับ

2. ทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้เทคนิคการซ้อนทับข้อมูลเชิงพื้นที่ (overlay) และคำนวณผลรวมของค่าคะแนนและค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยต่างๆ ด้วยวิธีการ Raster Calculator ในรูปชั้นศักยภาพทางการเกษตรของที่ดิน ซึ่งสามารถแบ่งได้ 6 ชั้น คือ APLC 1 (4 - 5 คะแนน) มีศักยภาพทางการเกษตรสูงมาก APLC 2 (3 - 4 คะแนน) มีศักยภาพทางการเกษตรสูง APLC 3 (2 - 3 คะแนน) มีศักยภาพทางการเกษตรปานกลาง APLC 4 (1 - 2 คะแนน) มีศักยภาพทางการเกษตรต่ำ APLC 5 (0 - 1 คะแนน) มีศักยภาพทางการเกษตรต่ำมาก และ APLC 6 (0 คะแนน) ไม่มีศักยภาพทางการเกษตรเลยต้องอนุรักษ์ไว้เป็นป่าไม้เท่านั้น

3. ประเมินความเหมาะสมด้านการใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบัน โดยการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็น 6 ประเภท ประกอบด้วย (1) พื้นที่นาข้าว (paddy field: P) (2) พื้นที่การเกษตรอื่นๆ (other agriculture area: OA) (3) พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง (urban area: U) (4) พื้นที่ป่าไม้ (forest land: F) (5) พื้นที่แหล่งน้ำ (water body: W) และ (6) พื้นที่เบ็ดเตล็ด (miscellaneous area: M) ร่วมกับการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินในแต่ละชั้นศักยภาพทางการเกษตรของที่ดินโดยอาศัยหลักการ Intersect ในโปรแกรม GIS เพื่อแสดงให้เห็นถึงชนิด (ประเภท) และปริมาณ (พื้นที่) ของการใช้ประโยชน์ที่ดินในแต่ละ APLC

4. เสนอแนะแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินตามชั้นศักยภาพทางการเกษตรของที่ดิน (APLC) บริเวณภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย โดยมีเป้าหมายหลัก 4 ประการ คือ (1) สร้างทิศทางการใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตร (2) ลดความไม่แน่นอนในการใช้ประโยชน์ที่ดิน (3) ลดความเสียหายในการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ และ (4) สร้างมาตรฐานในการควบคุมการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยมีกรอบการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อให้ครอบคลุมพื้นที่ทั้ง 3 มิติ คือ มิติการเกษตร มิติเมือง และมิติป่าไม้/พื้นที่อนุรักษ์

ผลและวิจารณ์

1. ชั้นศักยภาพทางการเกษตรของที่ดินตามเกณฑ์น้ำหนักทั้ง 4 เงื่อนไข

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการซ้อนทับชั้นข้อมูลทั้ง 4 เงื่อนไข คือ ชั้นข้อมูลระดับความสูงของพื้นที่ ชั้นข้อมูลอันดับดินชั้นข้อมูลพื้นที่ชลประทาน และชั้นข้อมูลสภาพความชื้นดินของภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย ซึ่งได้ให้ค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยเท่ากับ 5 : 4 : 3 : 2 ตามลำดับ และค่าระดับคะแนนของแต่ละปัจจัย ซึ่งได้แสดงใน Figure 1

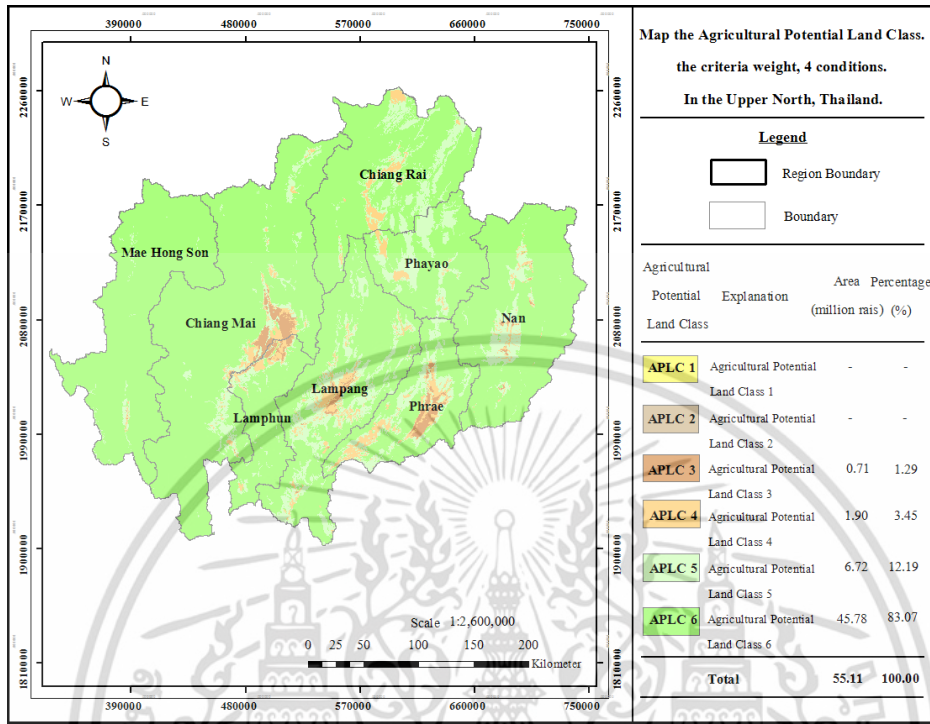


Figure 1 Map the agricultural potential land class (APLC) the criteria weight, 4 conditions in the upper North, Thailand.

ผลการศึกษาพบว่าพื้นที่ภาคเหนือตอนบนมีชั้นศักยภาพทางการเกษตรของที่ดิน 4 ชั้น คือ APLC 3 – 6 เท่ากับ 0.71, 1.90, 6.72 และ 45.78 ล้านไร่หรือร้อยละ 1.29, 3.45, 12.19 และ 83.07 ตามลำดับ ไม่พบดินชั้นศักยภาพทางการเกษตรที่ดีที่สุด (APLC 1) และดี (APLC 2) ในภาคเหนือตอนบนนี้เลย ยืนยันได้ว่าเกณฑ์ที่ใช้ประเมินนี้เหมาะสมอย่างยิ่งเพราะพื้นที่ภาคเหนือตอนบนเป็นพื้นที่ต้นน้ำ ซึ่งจำเป็นต้องอนุรักษ์ไว้อย่างยิ่งยวด เป็นที่น่าสังเกตว่าการเพิ่มขึ้นของร้อยละของพื้นที่ (Y) เมื่อค่า APLC (X) สูงขึ้นมีลักษณะเป็นแบบ Exponential ให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงถึง 0.988

โดยสามารถคาดคะเนร้อยละของพื้นที่ (Y) ได้ด้วยสมการ $\log Y = -1.7815 + 0.5986 (X)$

จากสมการนี้ทำให้สามารถพยากรณ์ได้ว่าในชั้น APLC 3, 4, 5 และ 6 นั้นควรจะมีพื้นที่ร้อยละ 1.03, 4.10, 8.96 และ 64.55 ของพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งคลาดเคลื่อนไปจากพื้นที่ที่ประเมินได้โดยใช้ข้อมูลจากปัจจัยทั้ง 4 นั้นน้อยกว่าร้อยละ 19.6 มากกว่าร้อยละ 20.2 มากกว่าร้อยละ 33.2 และน้อยกว่าร้อยละ 22.3 ของค่าที่ประเมินได้โดยโปรแกรม GIS ตามลำดับ และน่าจะได้ว่าสมการนี้เป็นตัวกำหนดความโดดเด่นของการเป็นพื้นที่ต้นน้ำลำธารของภาคเหนือตอนบนได้ ดัชนีที่ใช้ที่น่าจะมีคุณค่าทางสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างยิ่ง เพราะทำให้ทราบว่าควรจะอนุรักษ์พื้นที่ APLC 6 ซึ่งมีอยู่สูงถึงร้อยละ 83.07 ไว้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบัน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินปัจจุบันของภาคเหนือตอนบนจากข้อมูลในปี พ.ศ. 2552 ของสำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินจากกรมพัฒนาที่ดิน โดยแบ่งเป็น 6 ประเภทใหญ่ คือ (1) พื้นที่นาข้าว (2) พื้นที่การเกษตรอื่นๆ (3) พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง (4) พื้นที่ป่าไม้ (5) พื้นที่แหล่งน้ำ และ (6) พื้นที่เบ็ดเตล็ด มีเนื้อที่ 4.29, 9.45, 1.66, 38.08, 0.50 และ 1.13 ล้านไร่หรือร้อยละ 7.78, 17.15, 3.01, 69.10, 0.91 และ 2.05 ของพื้นที่ภาคเหนือตอนบน ตามลำดับ ดังแสดงใน Figure 2

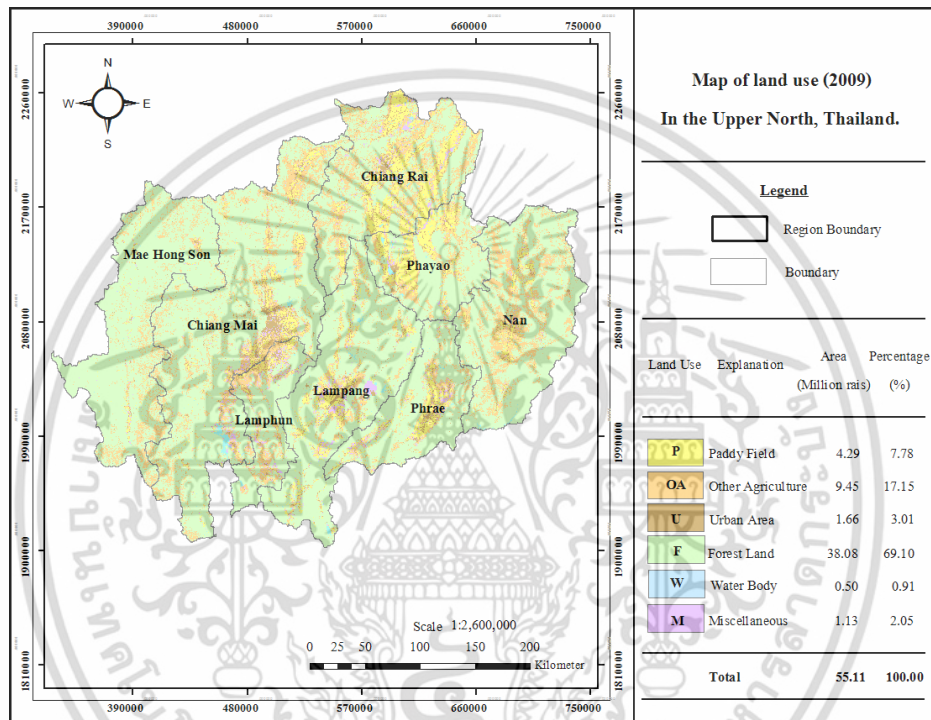


Figure 2 Map of land use (2009) in the upper North, Thailand.

จาก Figure 2 นี้จะเห็นได้ว่ามีการใช้ที่ดินทางการเกษตรสูงมาก 13.74 ล้านไร่ทั่วๆ ที่สำนักงานสถิติแห่งชาติ (2555) รายงานไว้ว่ามีพื้นที่ถือครองทางการเกษตรอยู่เพียง 10.56 ล้านไร่ เป็นพื้นที่ APLC 1 - 3 เพียงร้อยละ 1.29 เท่านั้น และมีพื้นที่ป่าอยู่เพียงร้อยละ 69.10 ทั้งๆ ที่น่าจะมี APLC 6 ร้อยละ 83.07

3. การประเมินความเหมาะสมของการใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบัน

ผลการวิเคราะห์การกระจายตัวของการใช้ประโยชน์ในแต่ละชั้นศักยภาพทางการเกษตรของที่ดินทั้งเป็นพื้นที่จริง (ล้านไร่) และพื้นที่สัมพัทธ์ (ร้อยละ) เมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ภาคเหนือตอนบนทั้งหมดแสดงไว้ดัง Table 1 และเมื่อนำมาหาการกระจายของการใช้ประโยชน์ที่ดินในแต่ละ APLC ได้ผลการวิเคราะห์ดัง Table 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 1 Percent land use in the agricultural potential land Class (APLC).

Agricultural potential land class		Land use					Total	
		P	OA	U	F	W		M
APLC 1	million rais	-	-	-	-	-	-	-
	%	-	-	-	-	-	-	-
APLC 2	million rais	-	-	-	-	-	-	-
	%	-	-	-	-	-	-	-
APLC 3	million rais	0.37	0.11	0.16	<0.01	0.01	0.06	0.71
	%	0.67	0.20	0.29	<0.01	0.02	0.11	1.29
APLC 4	million rais	0.86	0.38	0.30	0.17	0.03	0.16	1.90
	%	1.56	0.69	0.55	0.31	0.05	0.29	3.45
APLC 5	million rais	1.75	1.69	0.56	2.13	0.17	0.42	6.72
	%	3.17	3.07	1.01	3.87	0.31	0.76	12.19
APLC 6	million rais	1.31	7.27	0.64	35.78	0.29	0.49	45.78
	%	2.38	13.19	1.16	64.92	0.53	0.89	83.07
Total	million rais	4.29	9.45	1.66	38.08	0.50	1.13	55.11
	%	7.78	17.15	3.01	69.10	0.91	2.05	100.00

จาก Table 1 จะเห็นได้ว่ามีการใช้ที่ดินผิดประเภทตามเกณฑ์ APLC ที่กำหนดในทุก APLC ที่ยอมรับไม่ได้เลย คือ มีการใช้ที่ดินทั้งเพื่อการเกษตร (P+OA) เพื่อเป็นพื้นที่เมือง (U) และพื้นที่เบ็ดเตล็ด (M) ใน APLC 6 ซึ่งจะต้องอนุรักษ์ไว้ให้เป็นป่าเท่านั้น การพบพื้นที่นาข้าวใน APLC 4 และ 5 นั้นพอยอมรับได้ เพราะการทํานานั้นป้องกันการสูญเสียหน้าดิน (soil erosion) ซึ่งเป็นต้นเหตุที่ทำให้ดินเสื่อมที่สำคัญที่สุดและแก้ไขได้ยากได้ การใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรอื่นๆ นั้นป้องกันการสูญเสียหน้าดินไม่ได้ เพราะเมื่อพื้นที่ดินปราศจากสิ่งปกคลุมดิน และเมื่อต้องมีการเตรียมดินเพื่อการเพาะปลูกบ่อยๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งพืชล้มลุกซึ่งเป็นพืชดอน (upland crop) ก็จะต้องถูกน้ำฝนพัดพาเอาหน้าดินที่ถูกทำให้แตกออกเป็นอนุภาคปฐมูมิไปจากพื้นที่เกือบทุกครั้งที่มีฝนตก มณฑล (2552) จักรกฤษณ์ (2554) และนพวรรณ (2554) แนะนำให้ปลูกพืชไร่ล้มลุกหลังนา โดยใช้แกลบใส่ให้ดินหลวมแทนการปลูกในที่ดอน ดังนั้นการปลูกพืชที่ดอนจึงควรจะทำเท่าที่จำเป็น เมื่อเป็นพืชเศรษฐกิจที่จำเป็นจริงๆ แต่ต้องทำการอนุรักษ์ดินอย่างยั่งยืนในพื้นที่เมืองใน APLC 3 และ APLC 4 นั้นพอยอมรับได้ ถ้าหากมีอาชีพที่รองรับได้แต่จะต้องใช้ให้มีประสิทธิภาพตามมาตรฐานของสหรัฐ คือ ในแต่ละเมืองและ/หรือชุมชนควรมีพื้นที่อยู่อาศัยร้อยละ 30 ของพื้นที่เมือง สำหรับพื้นที่เบ็ดเตล็ดนั้นไม่ควรจะมีใน APLC ใดๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 2 Percentage of land use types compare each APLC.

Agricultural potential land class	Land use					
	P	OA	U	F	W	M
APLC 1	-	-	-	-	-	-
APLC 2	-	-	-	-	-	-
APLC 3	52.11	15.49	22.54	<0.01	1.41	8.45
APLC 4	45.26	20.00	15.79	8.95	1.58	8.42
APLC 5	26.04	25.15	8.33	31.70	2.53	6.25
APLC 6	2.86	15.88	1.40	78.16	0.63	1.07

ผลการวิเคราะห์ใน Table 2 จะเห็นได้ชัดว่าการใช้ที่ดินของภาคเหนือตอนบนนี้ขาดการวางแผนการใช้ที่ดินที่ถูกต้องอย่างเด่นชัด กล่าวคือ มีการใช้ที่ดินผิดประเภทใน APLC 3 ซึ่งมีพื้นที่อยู่เพียง 0.71 ล้านไร่ ใช้ผิดประเภทถึงร้อยละ 8.45 (จาก M) ใน APLC 4 ซึ่งมีพื้นที่ 1.90 ล้านไร่ ใช้ผิดประเภทถึงร้อยละ 28.42 (จาก OA+M) ใน APLC 5 ซึ่งมีพื้นที่อยู่สูงถึง 2.11 ล้านไร่ และใช้ผิดประเภทไปสูงถึงร้อยละ 32.29 (จาก OA+M) และใน APLC 6 ซึ่งมีพื้นที่อยู่สูงถึง 45.78 ล้านไร่ และควรจะเป็นพื้นที่ป่าต้นน้ำลำธารทั้งหมด แต่กลับมีการใช้ที่ดินผิดประเภทสูงมากถึงร้อยละ 21.21 (จาก P+OA+U+M) ซึ่งคิดเป็นพื้นที่ที่มีการใช้ที่ดินผิดประเภทนี้สูงถึง 9.71 ล้านไร่ การใช้ที่ดินผิดประเภทนี้ย่อมส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมแน่ๆ เพราะเป็นการสูญเสียพื้นที่ป่า มีการเสื่อมของทรัพยากรดินที่ถูกใช้อย่างผิด เพราะต้องเกิดการสูญเสียหน้าดินแน่ๆ ซึ่งจะได้เสนอแนะวิธีการใช้ที่ดินอย่างถูกต้องต่อไป

4. การใช้ประโยชน์ที่ดินในอนาคตที่ควรจะทำให้มีการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืนได้

การใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างยั่งยืนจะต้องทำให้ประชาชนในพื้นที่อยู่เย็นเป็นสุขอย่างยั่งยืน กล่าวคือ สามารถเป็นคนโดยสมบูรณ์ได้ คือ (1) ต้องมีอาชีพสุจริต และ (2) ต้องมีที่อยู่อาศัยเป็นของตนเอง (โฉนดที่ดิน, สัมภาระ) ทั้งจักรกฤษณ์ (2554) และ กานดา (2556) พบว่าถ้าเปิดโอกาสให้ชาวนานบประกอบอาชีพเกษตรกรรมที่เหมาะสมในที่ดินของตนเองครอบครัวละ (สมาชิกประมาณ 6 คน) 20 ไร่ ส่วนชาวเมืองประกอบอาชีพให้บริการที่สุจริต เช่น อาชีพเกี่ยวกับอุตสาหกรรมท่องเที่ยวและการให้บริการอื่นๆ ในพื้นที่อยู่อาศัยของตนเองเพียงครอบครัวละ (6 คนเช่นเดียวกัน) 1 งานก็จะบรรลุเป้าประสงค์ทั้งสองที่กล่าวไว้ในข้างต้นได้เป็นอย่างดี ดังข้อเสนอการใช้ประโยชน์ที่ดินในแต่ละพื้นที่ APLC จากพื้นที่ใน Table 1 ดังนี้

4.1 พื้นที่ APLC 3 นี้ใช้เป็นพื้นที่เกษตรเพื่อการยังชีพ 1 (sufficient farming 1: SF1) โดยมีชาวเป็นพืชหลักในฤดูฝนและมีพืชไร่ล้มลุกที่เหมาะสมเป็นพืชหลังนา จากพื้นที่ P 0.37 ล้านไร่ สามารถรองรับประชากรได้ 18,500 ครอบครัวหรือประมาณ 111,000 คน ส่วนพื้นที่ OA (0.11 ล้านไร่) และ M (0.06 ล้านไร่) ซึ่งรวมกันแล้วมีพื้นที่ 0.17 ล้านไร่นั้น ควรทำเป็นพื้นที่เกษตรเพื่อการยังชีพ 2 (SF2) ซึ่งควรปลูกไม้ผล เช่น ลำไยหรือลิ้นจี่เป็นพืชหลัก และมีพืชคลุมดินและพืชอาหารสัตว์เป็นพืชแซม เช่น มันเทศ เป็นต้น ซึ่งสามารถรองรับประชากรได้ 8,500 ครอบครัวหรือประมาณ 51,000 คนและพื้นที่ U ทั้ง 0.16 ล้านไร่นั้นก็ควรจะอนุรักษ์ไว้ แต่จะต้องใช้ให้เต็มประสิทธิภาพและมาตรฐานของเมืองน่าอยู่ คือมีพื้นที่อยู่อาศัยได้ร้อยละ 30 ของพื้นที่ U (เอกรินทร์, สัมภาระ) ก็จะได้พื้นที่ถึง 0.05 ล้านไร่ สามารถรองรับประชากรได้ 200,000 ครอบครัวหรือประมาณ 1,200,000 คน รวมแล้วพื้นที่ APLC 3 นี้สามารถรองรับประชาชนได้ถึง 227,000 ครอบครัวหรือประมาณ 1,362,000 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 พื้นที่ APLC 4 นี้ควรใช้เป็นพื้นที่ปลูกไม้โตเร็วสำหรับการผลิตพลังงานชีวมวล (biomass plant: BP) ควรเป็นพื้นที่ของรัฐ แต่พื้นที่ P 0.86 ล้านไร่ และพื้นที่ U 0.30 ล้านไร่ ใน APLC 4 นี้ยังจำเป็นต้องถูกนำมาใช้ เพราะประชากรที่พื้นที่ APLC 3 รองรับได้ 1,362,000 คนนั้นยังต่ำกว่าประชากร 5,685,305 คนเมื่อปี 2556 (กรมการปกครอง, 2556) มากซึ่งสามารถรองรับเกษตรกรได้อีก 43,000 ครอบครัวหรือ 258,000 คน และรองรับชาวเมืองในพื้นที่ที่อยู่อาศัยได้อีก 360,000 ครอบครัวหรือประมาณ 2,160,000 คน รวมแล้วพื้นที่ APLC 4 นี้รองรับประชากรได้อีก 2,418,000 คน รวมแล้วทั้ง APLC 3 และ 4 สามารถรองรับประชาชนโดยมีที่อยู่อาศัยเป็นของตนเองและสำหรับเกษตรกรก็จะมีพื้นที่เกษตรกรรมด้วยประมาณ 3,780,000 คน

4.3 พื้นที่ APLC 5 นี้ควรใช้เป็นพื้นที่ป่าเศรษฐกิจ (economic forest: EF) ถือได้ว่าเป็นพื้นที่ป่ากันชนและแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่าเป็นจำนวนมาก ซึ่งควรเป็นพื้นที่ของรัฐเช่นเดียวกับกับ APLC 4 โดย P ใน APLC 5 จะไม่ใช้เพื่อการปลูกข้าว แต่จะใช้ในการเป็นสถานีวิจัยสัตว์ป่าและพันธุ์ไม้ เพื่อคิดค้นและพัฒนาสายพันธุ์ที่มีความเหมาะสม และพัฒนาเครื่องทุ่นแรงต่างๆ แต่พื้นที่ที่ได้วางแผนไว้ใน APLC 3 และ 4 นั้นยังรองรับประชาชนให้มีที่อยู่อาศัยเป็นของตนเองและประกอบอาชีพสุจริตได้ทุกคนครบถ้วน จึงจำเป็นต้องพิจารณาใช้พื้นที่ P และ U บางส่วนภายใต้การดูแลอย่างใกล้ชิดของทางราชการเพื่อหลีกเลี่ยง และ/หรือ ป้องกันการสูญเสียหน้าดินด้วยเทคโนโลยีต่างๆ ก็จะทำให้พื้นที่ P ทั้ง 1.75 ล้านไร่สามารถรองรับประชาชนได้ 87,500 ครอบครัวหรือประมาณ 525,000 คนกับพื้นที่ U สามารถใช้อีกเท่าที่จำเป็น พื้นที่ U ทั้ง 0.56 ล้านไร่ซึ่งอาจพัฒนาเป็นเมืองน่าอยู่ได้ถึง 0.17 ล้านไร่ก็จะสามารถรองรับประชากรได้อีก 680,000 ครอบครัวหรืออีกประมาณ 4,080,000 คน

4.4 พื้นที่ APLC 6 นี้ต้องใช้เป็นพื้นที่อนุรักษ์ทางธรรมชาติ (natural conserve: NC) เพราะไม่เหมาะสมต่อการเกษตรกรรมอย่างยิ่ง เนื่องจากมีข้อจำกัดอย่างรุนแรง โดยเฉพาะความสูงและความลาดเทของพื้นที่ หากมีการเปิดพื้นที่เพื่อทำการเกษตรจะทำให้เกิดการสูญเสียหน้าดินและอาจรุนแรงถึงขั้นเกิดดินถล่มได้ ต้องอนุรักษ์เอาไว้เป็นพื้นที่ป่าเท่านั้น โดยมีพื้นที่ถึง 44.18 ล้านไร่หรือประมาณร้อยละ 80.17 ของพื้นที่ภาคเหนือตอนบนทั้งหมด ยกเว้นพื้นที่ P ทั้ง 1.31 ล้านไร่นั้นควรจะได้เปลี่ยนแปลงและพัฒนาขึ้นเป็นอ่างเก็บน้ำเพื่อผันน้ำมาใช้เป็นประปาภูเขาสำหรับพื้นที่ U ใน APLC 4 และ 5

สรุปแล้วในพื้นที่ APLC 3-5 นี้สามารถให้กรรมสิทธิ์ที่ดินประชาชนได้ 1,397,500 ครอบครัวหรือประมาณ 8,385,000 คนโดยเป็นเกษตรกร 157,500 ครอบครัวหรือประมาณ 945,000 คน และประชากรเขตเมือง 1,240,000 ครอบครัวหรือประมาณ 7,440,000 คน เมื่อพิจารณาจากข้อเสนอแล้วในอนุภูมิภาคนี้จะมีพื้นที่ป่าเพิ่มขึ้นเป็น 49.13 ล้านไร่หรือประมาณร้อยละ 89.15 โดยมาจาก F (38.08) ของ APLC 3-6, OA (0.38+1.69+7.27) ของ APLC 4-6; U (0.64) ของ APLC 6 และ M (0.16+0.42+0.49) ของ APLC 4-6 ซึ่งคิดเป็นพื้นที่รวมแล้วมากกว่าพื้นที่ APLC 6 (45.78) และถือได้ว่าเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งทางด้านสิ่งแวดล้อมของทรัพยากรธรรมชาติ เนื่องจากลดการบุกรุกทำลายป่าไปแล้วการกระจายการถือครองที่ดินยังทำให้การใช้ประโยชน์ที่ดินมีประสิทธิภาพมากขึ้น ในทางสังคมนั้นเป็นการสร้างโอกาสให้ประชากรมีงานทำมากขึ้น โดยเฉพาะประชากรในชนบท เนื่องจากมีอาชีพเกษตรกรรมรองรับ ไม่ต้องอพยพมาหางานทำในเขตเมือง ทุกครอบครัวมีที่อยู่อาศัยเป็นของตนเองและอยู่ร่วมกันทำให้สถาบันครอบครัวเข้มแข็งและมีเวลาในการพัฒนาจริยธรรมตามหลักศาสนาส่งผลให้สังคมมีความสงบสุข ส่วนประชากรในเขตเมืองก็ลดความหนาแน่นลง และลดปัญหาสังคมลงได้โดยภาคเหนือตอนบนนี้สามารถรองรับเกษตรกรและประชากรเขตเมืองได้ 157,500 และ 1,240,000 ครอบครัวหรือ 945,000 และ 7,440,000 คน ตามลำดับ การส่งเสริมการทำเกษตรทฤษฎีใหม่ เกษตรพอเพียงอย่างจริงจังในพื้นที่ชนบท และการส่งเสริมหลักคิดเศรษฐกิจพอเพียง และการทำธุรกิจสีเขียวให้แก่ประชากรเขตเมือง ส่งเสริมการทำธุรกิจบริการ เช่น การค้าขาย การท่องเที่ยว การขนส่ง และการบริการอื่นๆ จะทำให้สภาพเศรษฐกิจในระดับครอบครัว และเศรษฐกิจระดับอนุภูมิภาคนี้มีความมั่นคง ประชากรมีรายได้พอที่จะเสียภาษีรายได้ และก่อให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืนได้ในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการศึกษา

ผลการศึกษาศาสามารถสรุปได้ดังนี้(1)บริเวณภาคเหนือตอนบนของประเทศไทยมีพื้นที่ APLC 3 - APLC6 ร้อยละ 1.29,3.45,12.19 และ 83.07 ตามลำดับ (2) มีการใช้พื้นที่เพื่อเป็นพื้นที่นาข้าว พื้นที่เกษตรกรรมอื่นๆ พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่แหล่งน้ำ และพื้นที่เบ็ดเตล็ดร้อยละ 7.78, 17.15, 3.01, 69.10, 0.91 และ 2.05 ตามลำดับ (3) การใช้ที่ดินผิประเภทในพื้นที่ APLC 3 - 6 ร้อยละ 8.45, 28.42, 32.29 และ 21.21 ของพื้นที่แต่ละ APLC (4)ถ้ามีการปฏิรูปกฎหมายที่เกี่ยวข้องให้ถูกต้องและเป็นธรรม มีมาตรการบังคับใช้อย่างเคร่งครัดจะทำให้อนุภูมิภาคนี้รองรับเกษตรกรได้ 157,500 ครอบครัวหรือประมาณ 945,000 คน โดยทุกครัวเรือน (6 คน) มีที่ดินแบบ สปก. ได้ 20 ไร่ได้ และรองรับชาวเมืองได้ 1,240,000 ครอบครัวหรือประมาณ 7,440,000 คนโดยแต่ละครอบครัว (6 คน) มีที่อยู่อาศัยเป็นของตนเองได้ และทำให้มีพื้นที่ป่าไม้รวมแล้ว 49.13 ล้านไร่ หรือร้อยละ 89.15 ได้ ดังนั้นการพัฒนาที่ยั่งยืนจึงเป็นไปได้

เอกสารอ้างอิง

- กรมการปกครอง. 2556. ข้อมูลการปกครอง. กระทรวงมหาดไทย. แหล่งที่มา: http://www.dopa.go.th/xstat/pop51_1.html, 16 พฤษภาคม 2557.
- กานดา ปุ่มสิน. 2556.การประยุกต์ใช้ข้อมูลระดับความสูง อันดับดิน การชลประทาน และสภาพความชื้นดินเพื่อการวางแผนจัดการทรัพยากรที่ดินทางการเกษตรบริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จักรกฤษณ์ทานูมาะ. 2554. การประยุกต์ใช้ข้อมูลระดับความสูงอันดับดินการชลประทานและสภาพความชื้นดินเพื่อการวางแผนจัดการทรัพยากรที่ดินทางการเกษตรบริเวณภาคกลางของประเทศไทย.วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นพวรรณ เทียนบุญ. 2554. การวางแผนการใช้ที่ดินอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืนของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นวลศิริ วงศ์ทางสวัสดิ์. 2528. ชุมชนโบราณในเขตล้านนา. ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- แผนกสถิติการเกษตร. 2505. สถิติการเกษตรของประเทศไทย พ.ศ. 2504.กองเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานปลัด กระทรวงเกษตร, กรุงเทพฯ.
- พระธรรมปิฎก (ป.อ.ปยุตโต). 2548. การพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development). สำนักพิมพ์มูลนิธิโกมลคีมทอง. กรุงเทพฯ.
- ไพบุลย์ ประพฤติธรรม. 2557.สัมภาษณ์ส่วนตัว. 18 มิถุนายน 2557
- ไพบุลย์ ประพฤติธรรม. 2543. การใช้ที่ดินให้ถูกต้องและเป็นธรรม แก้ปัญหาเศรษฐกิจสังคม และสิ่งแวดล้อมของประเทศได้, น. 1-46. ในรายงานประกอบการสัมมนาเรื่อง การศึกษาวิจัยการเปลี่ยนแปลงโลก: บทบาทของประเทศไทยในความร่วมมือเพื่อการวิจัยในโครงการ IGBP. สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ, กรุงเทพฯ
- มณฑล สุวรรณประภา. 2552. การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตรอย่างยั่งยืนในจังหวัดสุพรรณบุรี.วิทยานิพนธ์ปริญญาโท,มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. 2555. สัมภาษณ์การเกษตร. แหล่งที่มา: <http://service.nso.go.th/nso/nsopublish/census/agriculture.htm>, 16 พฤษภาคม 2557
- สำนักพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2553. สำนักพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมภาคเหนือ. แหล่งที่มา: <http://www.nesdb.go.th/Default.aspx?tabid=72>. 16 พฤษภาคม 2557
- เอกรินทร์อนุกุลยุทธ. 2557.สัมภาษณ์ส่วนตัว. 20 มิถุนายน 2557
- Pendleton, R. L. 1962. Thailand: aspects of landscape and life. Robert C. Kingsbury and others. 1st edition. Duell, Sloan and Pearce, New York.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้