

การใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตรบนพื้นที่ภูเขาของ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

Agricultural land uses in the mountain areas of Northeast Thailand

สุกัลยา เชิญขวัญ¹, อรุณี พรหมคำบุตร¹, Fukui Hayao¹ และ A.Terry Rambo^{1*}

Sukanlaya Choenkwan¹, Arunee Promkhambut¹, Fukui Hayao¹ and A.Terry Rambo^{1*}

บทคัดย่อ: ถึงแม้ว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่ภูเขาประมาณร้อยละ 15 ของพื้นที่ของภูมิภาค แต่มีงานการศึกษาเกี่ยวกับการเกษตรบนพื้นที่นี้ค่อนข้างจำกัด ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ที่ดินในการทำการเกษตรบนพื้นที่ภูเขา ซึ่งอาจเป็นประโยชน์กับงานวิจัยและพัฒนาและการพัฒนาทางด้านการเกษตรบนพื้นที่นี้ การศึกษานี้แบ่งภูเขาออกเป็น 4 ทิวเขาหลัก ได้แก่ ทิวเขาเพชรบูรณ์เหนือ ทิวเขาเพชรบูรณ์ใต้ ทิวเขาสันกำแพง และทิวเขาภูพาน พื้นที่ศึกษาครอบคลุม 94 ตำบล ใน 7 จังหวัด ได้แก่ เลย หนองบัวลำภู อุดรธานี ขอนแก่น ชัยภูมิ นครราชสีมา และสกลนคร ดำเนินการศึกษาโดยการทบทวนวรรณกรรม วิเคราะห์ข้อมูลทุติยภูมิร่วมกับการใช้โปรแกรม Arcgis 10.1 พร้อมกับการสำรวจการใช้ที่ดินในแต่ละทิวเขา ผลการศึกษา พบว่า พื้นที่ภูเขามีการปลูกพืชมากกว่า 20 ชนิด เช่น ข้าว ข้าวโพด อ้อย มันสำปะหลัง ลูกเดือย ถั่วเหลือง ข้าวไร่ ยางพารา ยูคาลิปตัส สัก ส้ม ลิ้นจี่ มะม่วง น้อยหน่า กะล่อน มะขามหวาน ลำไย หวาย ไม้ดอกและไม่ประดับเมืองหนาว ผักเมืองหนาว องุ่น สตรอเบอรี่และเห็ดหอม แต่มากกว่าร้อยละ 80 ของพื้นที่เกษตร ใช้ปลูกพืชไร่ ได้แก่ ข้าวโพด มันสำปะหลังและอ้อย ซึ่งเป็นพืชที่มีมูลค่าต่ำ การปลูกพืชมูลค่าสูง เช่น ผักเมืองหนาว ไม้ดอกและไม่ประดับ องุ่น สตรอเบอรี่ และเห็ดหอม มีไม่ถึงร้อยละ 1 ของพื้นที่เกษตร และปลูกเฉพาะในทิวเขาเพชรบูรณ์เหนือและทิวเขาสันกำแพงเท่านั้น อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าการปลูกพืชมูลค่าสูงยังมีอยู่อย่างจำกัด แต่ก็ เป็นเครื่องบ่งชี้ว่า ภูเขาของภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีศักยภาพในการผลิตพืชที่มีมูลค่าสูง ดังนั้น คำถามที่สำคัญต่อไปคือ ทำไมบางพื้นที่สามารถปลูกพืชมูลค่าสูงได้ และทำอย่างไรจึงจะขยายสู่พื้นที่อื่นๆ ได้

คำสำคัญ: การใช้ประโยชน์ที่ดิน, เกษตรภูเขา, การพัฒนาพื้นที่ภูเขา, พืชมูลค่าสูง, เกษตรประณีต

ABSTRACT: Although the mountains in Northeastern Thailand cover almost 15% of the region's area, there has been little previous agricultural research in the area. This study aims to present a general description of mountain agricultural land use which might be useful for agricultural research and development in the Northeastern mountains areas. In this, the four main mountain ranges chosen for this study included: Northern Petchabun Range, Southern Petchabun Range, Sankampaeng Range and Phu Phan Range. The study area includes 94 sub-districts (*tambol*) in 7 provinces: Loei, Nongbua Lamphu, Udon Thani, Khon Kaen, Chaiyaphum, Nakhon Ratchasima and Sakon Nakhon. Statistical data from government agencies was analyzed with the Arcgis program and field surveys were made in each of the mountain ranges to observe patterns of land use. The study showed that mountain agriculture is very diverse with more than 20 types of crops planted including rice, maize, sugarcane, cassava, soybeans, Job's tears, upland rice, rubber, eucalyptus, teak, oranges, lychees, mangoes, custard apples, bananas, sweet tamarinds, longans, edible rattan, exotic flowers and ornamental plants, temperate vegetables, grapes, strawberries and shiitake mushroom. However, more than 80% of agricultural land is used to plant low value field crops such as maize, cassava and sugarcane. High value crops such as temperate vegetables, exotic flowers and ornamental plants, grapes,

¹ หลักสูตรเกษตรเชิงระบบ สาขาวิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น 40002

Program on System Approaches in Agriculture, Agronomy Section, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002

* Corresponding author: trryrambo@yahoo.com

strawberries and shiitake mushroom are planted in very small areas (less than 1% of all mountain agricultural land) in only the Northern Petchabun and the Sankampaeng ranges. Although, high value crops are currently planted in very small areas in the mountain areas, it is evident that the Northeastern mountains areas have the potential to produce high value crops. Therefore, the important questions that we should consider are that of why some areas can produce these high value crops and how we can expand them to other areas?

Keywords: land use, mountain agriculture, mountain development, high value crops, agricultural intensification

บทนำ

การทำการเกษตรบนพื้นที่ภูเขามีความแตกต่างจากการทำการเกษตรบนพื้นที่ภูมิฐานอื่น ๆ เนื่องจาก ความสูงของพื้นที่ ความลาดชัน และสภาพภูมิอากาศที่หนาวเย็น นอกจากนั้นเกษตรกรรมบนพื้นที่ภูเขาจะต้องเผชิญกับปัญหาหลายอย่าง เช่น การชะล้างพังทลายของหน้าดิน (soil erosion) น้ำป่าไหลหลาก (water run-off) และการพัฒนาทางด้านสาธารณูปโภคต่างๆ เช่น ถนน ไฟฟ้า ที่มีความยากลำบาก ทำให้การเข้าถึงเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาทางการเกษตรมีข้อจำกัด (Shah, 1994) แต่เนื่องจากลักษณะทางภูมิอากาศที่แตกต่างจากลักษณะพื้นที่อื่นๆ ทำให้พื้นที่ภูเขามีศักยภาพในการปลูกพืชบางชนิด ซึ่งไม่สามารถปลูกได้ที่พื้นที่อื่นๆ และส่วนใหญ่เป็นพืชที่มีมูลค่าต่อหน่วยสูง ซึ่งถือเป็นข้อได้เปรียบของการเกษตรบนพื้นที่ภูเขา และเป็นแนวทางหนึ่งที่ได้รับค่านิยมในการนำมาพัฒนาการเกษตรภูเขา (Jodha, 1992)

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีสัดส่วนของพื้นที่ภูเขาประมาณร้อยละ 15 ของพื้นที่ทั้งหมดของภูมิภาค (Choenkwan et al., 2014) ซึ่งส่วนใหญ่วางตัวล้อมรอบบริเวณขอบของภูมิภาคซึ่งทำหน้าที่เสมือนแนวเขตแดนกั้นระหว่างภาคอีสานกับภูมิภาคอื่นๆ ประกอบด้วย ทิวเขาเพชรบูรณ์ ทิวเขาดงพญาเย็น ทิวเขาสันกำแพง และทิวเขาพนมดงรัก ทำให้ภาคอีสานมีลักษณะคล้ายแอ่งกระทะขนาดใหญ่ (Syncline) (ชรินทร์ และคณะ, 2549) แต่เมื่อก้าวถึงการเกษตรบนพื้นที่ภูเขาของประเทศไทย ผู้คนส่วนใหญ่จะนึกถึงภูเขาในภาคเหนือ ซึ่งจะมีภาพของชาวเขาเผ่าต่างๆ การทำนาขั้นบันได การทำไร่หมุนเวียน การทำไร่

เลื่อนลอย พืชผัก ผลไม้ ไม้ดอก เมืองหนาว มากมายหลายชนิด ซึ่งถูกนำเสนอจากงานการศึกษาและงานพัฒนาต่างๆ ที่ดำเนินการโดยนักวิจัยและนักวิชาการทั้งจากภายในและภายนอกประเทศ (Kunstadter and Chapman, 1978; Forsyth, 1995; Rerkasem, 1995; Turkelboom et al., 1995; Darden, 1995; Jian, 2001; Van Keer et al., 1998; Tungittiplakorn and Dearden, 2002; Trebil et al., 2006) จากการค้นคว้าและทบทวนวรรณกรรมเบื้องต้น พบว่า งานวิจัยเกี่ยวกับการเกษตรบนพื้นที่ภูเขาของภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีค่อนข้างจำกัด และทั้งหมดเป็นเป็นรายงานวิจัยที่ทำเฉพาะพื้นที่ (Choenkwan et al., 2014) ซึ่งไม่สามารถให้ภาพรวมเกี่ยวกับการทำการเกษตรบนพื้นที่ภูเขาของภูมิภาคได้ ดังนั้น การศึกษารุ่นนี้จึงนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับภูเขาของภาคอีสาน โดยการรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับ ลักษณะทางกายภาพ ชีวภาพ ภูมิศาสตร์ ประชากร การใช้ที่ดิน โดยเฉพาะการใช้พื้นที่สำหรับการเกษตรกรรม เพื่อเป็นฐานข้อมูลเบื้องต้นสำหรับนักศึกษาและนักวิจัยที่สนใจและต้องการพัฒนางานวิจัยทางการเกษตรในพื้นที่ภูเขา และอาจมีประโยชน์ต่อนักพัฒนาในการตัดสินใจและข้อได้เปรียบของพื้นที่ภูเขามาวางแผนการพัฒนา ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

วิธีการศึกษา

พื้นที่ศึกษา

โดยทั่วไปพื้นที่ภูเขาของภาคตะวันออกเฉียงเหนือถูกแบ่งเป็น 5 ทิวเขาหลัก ได้แก่ ทิวเขาเพชรบูรณ์ ทิวเขาดงพญาเย็น ทิวเขาสันกำแพง ทิวเขาพนมดงรัก และทิวเขาภูพาน (รัตน, 2525; ประเทือง, 2528;

ประสิทธิ์, 2530) อย่างไรก็ตาม การศึกษาครั้งนี้ ไม่ได้รวม ทิวเขาตองพญาเย็นและทิวเขาพนมดงรัก เนื่องจากจากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้น พบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่ของทิวเขาทั้งสองปกคลุมด้วยพื้นที่ป่า และมีพื้นที่การเกษตรน้อยมาก นอกจากนั้น ทิวเขาเพชรบูรณ์มีความยาวถึง 350 กิโลเมตร (ประเทือง, 2528) ซึ่งยาวมากกว่า ทิวเขาสันกำแพงถึงสองเท่า และจากการสำรวจพื้นที่เบื้องต้นยังพบอีกว่า ทิวเขาเพชรบูรณ์ที่อยู่ด้านเหนือ และที่อยู่ทางด้านใต้ มีลักษณะค่อนข้างแตกต่างกัน ทั้งลักษณะทางกายภาพและการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดังนั้น การศึกษานี้ดำเนินการศึกษาโดยแบ่งภูเขาออกเป็น 4 ทิวเขาหลัก ได้แก่ ทิวเขาเพชรบูรณ์เหนือ ทิวเขาเพชรบูรณ์ใต้ ทิวเขาสันกำแพง และทิวเขาภูพาน

คำว่า “ภูเขา” ในการศึกษาครั้งนี้ หมายถึง พื้นที่ที่มีความสูงมากกว่า 300 เมตรจากระดับน้ำทะเล มีพื้นที่ศึกษาครอบคลุมทั้งหมด 94 ตำบล ใน 7 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดเลย, หนองบัวลำภู, อุดรธานี, ขอนแก่น, ชัยภูมิ, นครราชสีมา และสกลนคร (Figure 1) โดยคัดเลือกจากตำบลที่มีสัดส่วนของพื้นที่ที่มีความสูง ตั้งแต่ 300 เมตรจากระดับน้ำทะเล เกินกว่าร้อยละ 50 ซึ่งพื้นที่ศึกษาถูกจำแนกโดยการใช้โปรแกรม Arcgis 10.1 ในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ และใช้ข้อมูลทุติยภูมิ ได้แก่ แบบจำลองระดับสูงเชิงเลขของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (Digital Elevation Model: DEM) (Jarvis et al., 2008) แผนที่ขอบเขตการปกครองในระดับตำบลของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในรูปแบบ shapefile จัดทำโดย กรมพัฒนาคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ประกอบการวิเคราะห์

การศึกษาลักษณะทางกายภาพ ชีวภาพ ลักษณะทางภูมิศาสตร์ และประชากรของภูเขาของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ลักษณะทางกายภาพ ชีวภาพ ลักษณะทางภูมิศาสตร์ และประชากร ศึกษาโดยการ ทบทวนวรรณกรรม และจากการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิจากหลายแหล่งข้อมูล ได้แก่ ข้อมูลความลาดชัน และความสูง (Jarvis et al., 2008), ปริมาณน้ำฝน และอุณหภูมิระหว่างปี พ.ศ. 2543-2555 (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2556; ศูนย์กรมอุตุนิยมวิทยาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง, 2553ก; ศูนย์กรมอุตุนิยมวิทยาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง, 2553ข) และจำนวนประชากรปีพ.ศ. 2554 จากกรมการปกครอง และใช้โปรแกรม Arcgis 10.1 ร่วมวิเคราะห์

การศึกษาการใช้ที่ดินและการทำการเกษตรบนพื้นที่ภูเขาของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

การใช้ที่ดิน และการทำการเกษตรบนที่ภูเขาของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ศึกษาโดยการวิเคราะห์ข้อมูลทุติยภูมิที่ได้รับรวบรวมจากรายงานเขตการใช้ที่ดินในระดับตำบล จัดทำโดยสำนักสำรวจและวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2551) รายงานแผนพัฒนาเศรษฐกิจระดับตำบล และข้อมูลการปลูกพืชจากเกษตรอำเภอ ปีพ.ศ. 2552 และการสำรวจภาคสนามในทุกทิวเขา ระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2553 ถึงเดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2554 โดยการเดินทางบนถนนเส้นหลัก สังเกตและจดบันทึกการใช้ประโยชน์พื้นที่ดิน

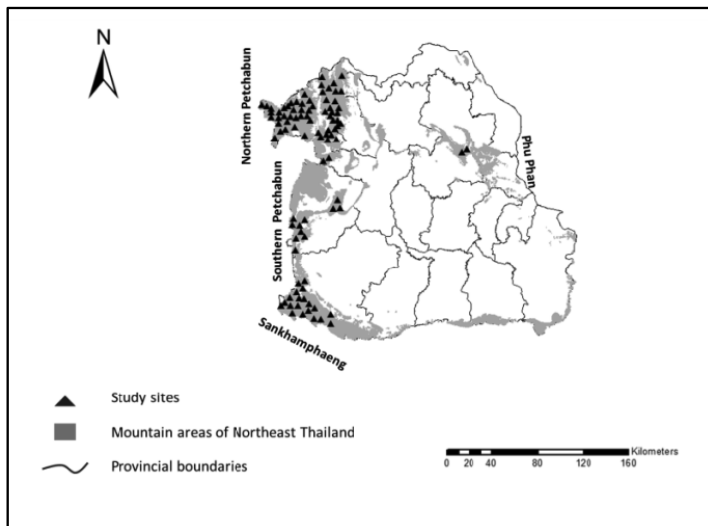


Figure 1 Study areas

ผลการศึกษาและวิจารณ์

1. ภูเขาของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีพื้นที่ภูเขาประมาณร้อยละ 15 ของพื้นที่ทั้งภาค ในปี พ.ศ. 2554 มีประชากรอาศัยอยู่ประมาณ 670,000 คน หรือคิดเป็นประมาณร้อยละ 3 ของประชากรทั้งหมดของภูมิภาค และมีความหนาแน่น ของประชากรประมาณ 52 คน/ตารางกิโลเมตร ซึ่งถือว่ามีความหนาแน่นน้อยมาก เมื่อเปรียบเทียบกับความหนาแน่นของประชากรทั้งภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 129 คน/ตารางกิโลเมตร (กรมการปกครอง, 2555)

ภูเขาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีความสูงที่สุดอยู่ที่ประมาณ 2500 เมตรจากระดับน้ำทะเล แต่บริเวณที่สูงที่สุดที่มีคนอาศัยอยู่ อยู่ที่ประมาณ 900 เมตรจากระดับน้ำทะเล ในเขตจังหวัดเลย บนทิวเขาเพชรบูรณ์ พื้นที่ส่วนใหญ่มีความลาดชันน้อย ประมาณสองในสามของพื้นที่ มีความลาดชันน้อยกว่า 8 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งถือว่าไม่เป็นอุปสรรคต่อการทำการเกษตร ตามการจำแนกความเหมาะสมของพื้นที่ขององค์การอาหารและยา (Huddleston et al., 2003) ลักษณะทางธรณีวิทยา พื้นที่ส่วนใหญ่ ประกอบด้วย หินทราย (sand stone) หินดินดาน (shale) และ หินแกรนิต

(granite) ซึ่งให้กำเนิดดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ไม่เหมาะสมสำหรับการทำเกษตร อย่างไรก็ตามในบางพื้นที่ของทิวเขาเพชรบูรณ์เหนือ และทิวเขาสันกำแพง มีส่วนประกอบของหินปูน และหินบะซอลต์ (ประเทือง, 2528) ซึ่งให้กำเนิดดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง เหมาะสมสำหรับการทำเกษตร ลักษณะดินในพื้นที่ภูเขามีความหลากหลายมาก ประกอบด้วยดินมากกว่า 40 ชุดดิน แต่ประมาณร้อยละ 40 ของพื้นที่ภูเขา ถูกจำแนกเป็น พื้นที่ความลาดชันเชิงซ้อน (slope complex) ซึ่งหมายความว่า ไม่สามารถจำแนกชนิดดินได้ ข้อมูลลักษณะภูมิอากาศ (ปี พ.ศ. 2543-2555) แสดงว่า ทิวเขาภูพานมีปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ยมากที่สุด 1,724 มิลลิเมตร และทิวเขาสันกำแพงมีปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ยต่ำสุด 1,143 มิลลิเมตร อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดเฉลี่ย ในแต่ละทิวเขาไม่มีความแตกต่างกันมากนัก แต่ทิวเขาเพชรบูรณ์เหนือและภูพานมีอุณหภูมิต่ำกว่าทิวเขาอื่นๆ

ลักษณะทางพืชพรรณธรรมชาติ ประกอบด้วย ป่าดงดิบชื้น ป่าดิบเขา ป่าเต็งรัง ป่าเบญจพรรณ และ ป่าสน โดยป่าเต็งรังมีสัดส่วนมากที่สุด มากกว่าร้อยละ 50 และประมาณร้อยละ 30 เป็นป่าดิบแล้ง (Sutthisrisinn and Noochdumrong, 1998) การเปรียบเทียบลักษณะต่างๆ ของแต่ละทิวเขาแสดงใน Table 1

2. การใช้ที่ดินบนพื้นที่ภูเขาของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

การใช้ประโยชน์ที่ดินแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ พื้นที่ป่า พื้นที่ทางการเกษตร และพื้นที่แหล่งน้ำ และที่อยู่อาศัย จากข้อมูล พบว่า การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเป็นพื้นที่ป่าและพื้นที่เกษตรมีสัดส่วนเท่ากัน คือ ประมาณร้อยละ 47.5 โดยส่วนที่เหลือแบ่งเป็นแหล่งน้ำและที่อยู่อาศัย ประมาณร้อยละ 5

Figure 2 แสดงการใช้ที่ดินเปรียบเทียบในแต่ละทิวเขา ทิวเขาเพชรบูรณ์เหนือมีสัดส่วนของพื้นที่ป่าและพื้นที่เกษตรไม่แตกต่างกันมากนัก คิดเป็นประมาณร้อยละ 49 โดยที่ร้อยละ 55 ของพื้นที่ป่าเป็นพื้นที่อนุรักษ์ และจากการสำรวจภาคสนาม พบว่า อุทยานแห่งชาติภูเรือ และ อุทยานแห่งชาติภูกระดึง จังหวัดเลย เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยมจากนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทย และต่างชาติ นอกจากนั้น ในพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย มีการส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงเกษตร ทำให้มีการใช้พื้นที่เพื่อเป็น โรงแรม รีสอร์ท ร้านอาหาร และร้านสะดวกซื้อต่างๆ เพื่อรองรับนักท่องเที่ยวจำนวนมาก

ทิวเขาเพชรบูรณ์ใต้มีสัดส่วนการใช้พื้นที่เกษตรมากที่สุด ร้อยละ 51 และมีพื้นที่ป่าไม้ร้อยละ 44 โดยประมาณ ร้อยละ 35 ของพื้นที่ป่าเป็นพื้นที่อนุรักษ์

ทิวเขาสันกำแพง มีสัดส่วนของพื้นที่ป่าประมาณร้อยละ 47 โดยแบ่งเป็นพื้นที่อนุรักษ์ประมาณร้อยละ

58 ได้แก่ อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่และอุทยานแห่งชาติทับลาน ซึ่งเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่เป็นที่นิยมของนักท่องเที่ยวเป็นอย่างมาก นอกจากนี้ ทิวเขาสันกำแพงยังมีแหล่งท่องเที่ยวอื่นๆ อีกเช่น เขาแผงม้า และอำเภอน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งได้รับการส่งเสริมให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตร ทำให้มีนักท่องเที่ยวเข้ามาเที่ยวมากมาย ส่งผลให้การใช้พื้นที่สำหรับ โรงแรม รีสอร์ท ร้านอาหาร เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับนักท่องเที่ยวมีมากขึ้น

ทิวเขาภูพาน มีพื้นที่ป่าไม้ร้อยละ 51 โดยส่วนใหญ่เป็นพื้นที่อุทยานแห่งชาติภูพาน ร้อยละ 82 พื้นที่ทางการเกษตรคิดเป็นร้อยละ 40 และพื้นที่อยู่อาศัยและแหล่งน้ำประมาณร้อยละ 9

เมื่อเปรียบเทียบสัดส่วนการใช้พื้นที่ดินระหว่างพื้นที่ป่าไม้และพื้นที่เกษตรในแต่ละทิวเขา พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันมากนัก ทิวเขาภูพานมีสัดส่วนการใช้พื้นที่ดินสำหรับป่าไม้มากที่สุด เมื่อเทียบกับทิวเขาอื่นๆ คือร้อยละ 51 และมีสัดส่วนของพื้นที่อนุรักษ์ต่อพื้นที่ป่ามากที่สุด คือร้อยละ 82 ทิวเขาเพชรบูรณ์ใต้มีสัดส่วนของพื้นที่เกษตรมากที่สุด คือประมาณร้อยละ 51 และทิวเขาสันกำแพงมีสัดส่วนของพื้นที่แหล่งน้ำและที่อยู่อาศัยมากที่สุดเมื่อเทียบกับทิวเขาอื่นๆ คือประมาณร้อยละ 11

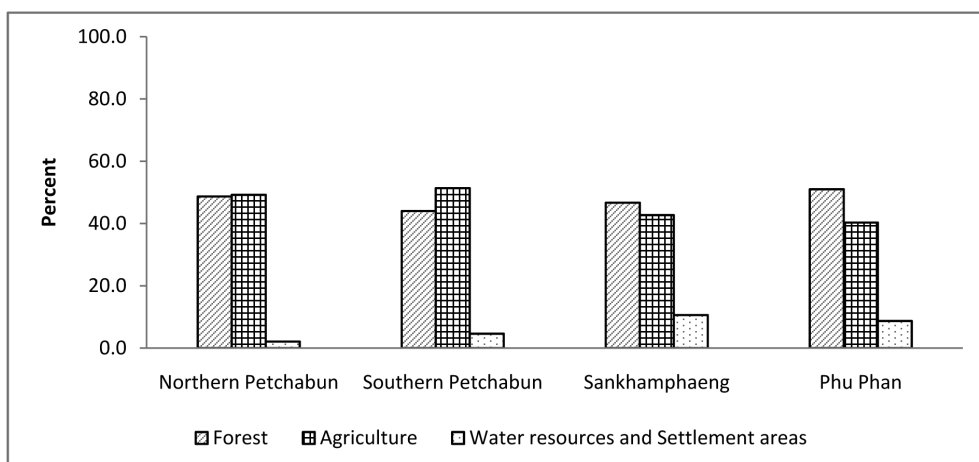


Figure 2 Comparison of types of land use in different mountain ranges of Northeast Thailand

Table 1 Characteristics of mountain ranges in Northeast Thailand

Characteristics	Mountain Ranges			
	Northern Petchabun	Southern Petchabun	Sankhampaeng	Phu Phan
Locations	Loei, Nongbua Lamphu, Udon Thani, Khon Kaen	Chaiyaphum	Nakhon Ratchasima	Sakon Nakhon
Orientation ²	North to South	North to South	East to West	Northeast to South West
Geology ^{2,3}	Limestone, interfused with slate, siltstone, conglomerate, sandstone and volcanic tuff, Scattered igneous rocks include porphyry, granite, basalt and tuff	Mostly siltstone, conglomerate and sandstone, scattered conglomeratic sandstone containing rounded pebbles of quartz and chert. A large area of thick porphyry is found in the western part	Conglomeratic sandstone containing rounded pebbles of quartz and chert. A large area of thick porphyry is found in the western part	Sandstone with conglomerate, siltstone, and slate.
Maximum elevation ⁴ (m.amsl)	1,795	1,007	1,322	570
Slope ⁵	63	79	64	84
(% of total mountain area)	35	20	34	16
≥ 16 %	2	1	2	0

² Source: 1.ระพีพร (2528)
³ Source: รัตนา (2525)
⁴ Source: Jarvis et al. (2008)

Table 1 Characteristics of mountain ranges in Northeast Thailand (continued)

Characteristics	Mountain Ranges		
	Northern Petchabun	Southern Petchabun	Sankhampaeng
Rainfall ⁵	1,321	1,225	1,143
Annual (mm)			1,724
(13 year average: 2000-2012)			
No. of rainy (days/year)	125	103	111
Daily Maximum (mm)	93	91	94
Temperature			
Mean maximum ⁶	40.4	40.0	39.3
Mean minimum ⁶	9.3	13.2	12.6
Daily maximum ⁷	43.1	42.6	42.7
Daily minimum ⁸	0.1	6.3	4.6
Population			
Average	54	61	63
Density ⁸			
Lowest population density in a subdistrict	14	32	21
Highest population density in a subdistrict	155	79	161
Ethnic identity of inhabitants ⁹	Tai Loei, Lao Isan	Lao Isan, Korat Thai, Central Thai	Central Thai, Korat Thai, Lao Phu Tai, Kalaeng, Nyaw, Lao Isan

⁵ Source: สำนักงานสถิติแห่งชาติ (2556)

⁶ Source: ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง (2553ก)

⁷ Source: ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง (2553ข)

⁸ Source: กรมการปกครอง (2555)

⁹ Source: สุวิไล และคณะ (2547)

3. การใช้พื้นที่ทางการเกษตรบนพื้นที่ภูเขาของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

การศึกษาการใช้ที่ดินทางการเกษตร ได้แบ่งพืชออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ (1) พืชไร่ ประกอบด้วย ข้าว (ข้าวนาลุ่มและข้าวไร่) ข้าวโพด อ้อย มันสำปะหลัง ถั่วเหลือง และถั่วเขียว (2) ไม้ยืนต้นที่ไม่ใช่ไม้ผล ประกอบด้วย ยางพารา ยูคาลิปตัส และต้นสัก (3) ไม้ผล ประกอบด้วย ลิ้นจี่ มะม่วง น้อยหน่า กัลยัมชะมหวาน และลำไย และ (4) พืชชนิดพิเศษ (specialty crops) ได้แก่ ไม้ดอกและผักเมืองหนาว เช่น กุหลาบ ดาวเรือง คริสมาส พวงแสด ดอกผีเสื้อ ไม้ประดับต่างๆ ผักสลัดชนิดต่างๆ เห็ดหอม และเห็ดฟัง โดยพืชไร่ ครอบครองพื้นที่ส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 88 ของพื้นที่ทางการเกษตร รองลงมาเป็นไม้ผล ครอบครองพื้นที่ร้อยละ 8 ไม้ยืนต้น ครอบครองพื้นที่ร้อยละ 3 และ พืชชนิดพิเศษครอบครองพื้นที่ประมาณร้อยละ 1 รายละเอียดแสดงใน Table 2

การใช้พื้นที่ทางการเกษตรและพื้นที่ปลูกพืชในแต่ละทิวเขา (Table 2) ประมาณร้อยละ 88 ของพื้นที่เกษตรของทิวเขาเพชรบูรณ์เหนือ ถูกใช้สำหรับพืชไร่ ข้าวโพดเป็นพืชที่นิยมปลูกมากที่สุด (ร้อยละ 34) รองลงมาคือ พื้นที่นา (ร้อยละ 16) และมีพื้นที่สำหรับไม้ดอกและผักเมืองหนาวประมาณร้อยละ 0.5 และจากการสำรวจภาคสนาม ในพื้นที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย พบการเพาะเห็ดหอมและไม้ดอกเมืองหนาวมากกว่า 20 ชนิด แต่มีการปลูกในพื้นที่ค่อนข้างจำกัด และยังพบสวนองุ่นขนาดใหญ่ พร้อมกับโรงผลิตไวน์ จำนวน 1 แห่ง ซึ่งได้เปิดบริการให้นักท่องเที่ยวได้เที่ยวชมพร้อมชิมไวน์ฟรี

ประมาณร้อยละ 98 ของทิวเขาเพชรบูรณ์ใต้ ถูกใช้สำหรับการปลูกพืชไร่ เช่น มันสำปะหลัง (ร้อยละ 37) และพื้นที่นา (ร้อยละ 10) ไม้ยืนต้น ประมาณร้อยละ 2 ได้แก่ ยูคาลิปตัส (ร้อยละ 1) และยางพารา (ร้อยละ 1) จากข้อมูลทุติยภูมิ ไม่พบการปลูกไม้ผล ไม้ดอกและผักเมืองหนาว แต่จากการสำรวจภาคสนาม พบการปลูกไม้ผล ได้แก่ มะขามหวาน และมะม่วง แต่ในพื้นที่ไม่ใหญ่มาก

ทิวเขาสันกำแพง มีพื้นที่ทางการเกษตร แบ่งเป็นพื้นที่พืชไร่ ประมาณร้อยละ 83 โดยแบ่งเป็นข้าวโพดประมาณร้อยละ 41 และมีพื้นที่สำหรับพืชชนิดพิเศษ ได้แก่ ดอกไม้เมืองหนาว องุ่น ผักเมืองหนาว และเห็ดหอม ประมาณร้อยละ 2

ทิวเขาภูพาน แบ่งเป็นพื้นที่พืชไร่ ประมาณร้อยละ 96 พืชที่นิยมปลูกมากที่สุด คือ มันสำปะหลัง ประมาณร้อยละ 44 และจากการสำรวจภาคสนาม พบว่า หวายชนิดกินได้เป็นพืชที่สำคัญและได้รับความนิยมเป็นอย่างมากซึ่งเป็นแหล่งรายได้ที่สำคัญของเกษตรกรในทิวเขานี้ โดยพบหวายทั้งที่ปลูกแบบเชิงเดี่ยวและปลูกร่วมกับพืช ชนิดอื่น เช่น ยางพารา มันสำปะหลัง หรือ ไม้ผล และมีทั้งปลูกในพื้นที่ขนาดใหญ่และปลูกในสวนหลังบ้าน นอกจากนั้น ยังพบพื้นที่ปลูกยางพาราบนทิวเขานี้ แต่ไม่มีข้อมูลแสดงในข้อมูลทุติยภูมิ

โดยสรุป สามารถกล่าวได้ว่า การใช้พื้นที่ทางการเกษตรในแต่ละทิวเขาส่วนใหญ่ถูกใช้สำหรับพืชไร่ ได้แก่ ข้าวโพด มันสำปะหลัง ข้าว และ อ้อย ซึ่งเป็นพืชที่มีมูลค่าต่ำ จากการสรุปมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมสาขาเกษตรของเกษตรกรในปี 2552 (เกษตรอำเภอน้ำหนาว 2553) ระบุว่า ผลตอบแทนสุทธิที่เกษตรกรได้จากข้าวโพดคิดเป็นเงิน 3,242 บาท/ไร่/ปี ข้าว 3,919 บาท/ไร่/ปี มันสำปะหลัง 4,366 บาท/ไร่/ปี และอ้อย คิดเป็นเงิน 2,371 บาท/ไร่/ปี โดยทิวเขาเพชรบูรณ์ใต้ มีสัดส่วนการใช้ที่ดินของพืชไร่มากที่สุด คือ ร้อยละ 98 เมื่อเทียบกับทิวเขาอื่นๆ

ทิวเขาเพชรบูรณ์เหนือมีการปลูกไม้ยืนต้นมากที่สุด ประมาณร้อยละ 4 ของพื้นที่ทั้งทิวเขา รองลงมาเป็นทิวเขาภูพาน มีพื้นที่ปลูกไม้ยืนต้นประมาณร้อยละ 3 โดยยางพาราเป็นไม้ยืนต้นที่ได้รับความนิยมอย่างมาก เนื่องจากราคาและการส่งเสริมโดยภาครัฐ ซึ่งยางพาราให้ผลตอบแทนสุทธิคิดเป็น 6,037 บาท/ไร่/ปี สำหรับการขายแบบแผ่นยางดิบในปีพ.ศ. 2555 (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2556) แต่ยางพาราเป็นพืชที่มีราคาผันผวนอย่างมาก เมื่อเปรียบเทียบกับราคาในปี พ.ศ. 2554 ยางพาราให้ผลตอบแทนสุทธิคิดเป็น 18,793 บาท/ไร่/ปี และ 15,077 บาท/ไร่/ปี ใน

ปีพ.ศ. 2553 (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2556) แต่สำหรับการขายแบบอย่างก้อนถ้วย จะได้ผลตอบแทนสุทธิประมาณ 1,440 บาท/ไร่/ปี ในปีพ.ศ. 2557 (ชลธิชา และคณะ, 2558)

ทิวเขาชันกำแพงใช้พื้นที่สำหรับไม้ผลมากที่สุด เมื่อเทียบกับทิวเขาอื่นๆ คือประมาณร้อยละ 13 รองลงมาคือทิวเขาเพชรบูรณ์เหนือคิดเป็นประมาณร้อยละ 8 ของพื้นที่เกษตร โดยมะขามหวาน และ มะม่วง เป็นไม้ผลที่มีพื้นที่มากที่สุด มะขามหวานให้ผลตอบแทนสุทธิ

ประมาณ 2,350 บาท/ไร่/ปี มะม่วง 8,654 บาท/ไร่/ปี (เกษตรอำเภอวังน้ำเขียว, 2553)

พืชชนิดพิเศษ ไม้ดอก ผลไม้ และผักเมืองหนาว ทั้งจากข้อมูลทุติยภูมิและการสำรวจภาคสนาม พบการปลูกแคในทิวเขาชันกำแพงและทิวเขาเพชรบูรณ์เหนือเท่านั้น ประมาณ ร้อยละ 2 และร้อยละ 0.5 ตามลำดับ เกษตรอำเภอวังน้ำเขียว (2553) ระบุว่า อุ่นให้ผลตอบแทนสุทธิ 131,644 บาท/ไร่/ปี เห็ดหอม 87,489 บาท/ไร่/ปี ผักเมืองหนาว 129,706 บาท/ไร่/ปี และเบญจมาศ 143,420 บาท/ไร่/ปี

Table 2 Agricultural land use in each mountain range in Northeast Thailand

Type of crops	Mountain Ranges (% of total agricultural area of each range)				Ranges
	Northern Petchabun	Southern Petchabun	Sankamphaeng	Phu Phan	
Field crops					
Rice	16.0	10.1	4.6	15.7	4.6 - 16.0
Maize	34.5	7.8	41.2	-	0 - 41.2
Sugarcane	8.5	5.9	11.6	2.0	2.0 – 11.6
Cassava	9.6	37.2	24.8	43.7	9.6 – 43.7
Soybeans	-	-	0.5	0.5	0 – 0.5
Job's tears	0.1	-	-	-	0 – 0.1
Upland rice	0.1	-	-	-	0 – 0.1
Unclassified	18.7	37.0	0.6	34.4	0.6 – 18.7
Total	87.5	98.0	83.3	96.3	83.3 – 98.0
Tree plantations					
Rubber	3.3	0.7	_*	_*	0 – 3.3
Eucalyptus	0.2	1.3	1.3	3.1	0.2 – 3.1
Teak	0.9	-	0.3	-	0 – 0.9
Total	4.4	2	1.6	3.1	1.6 – 4.4
Fruit trees					
Orange	0.1	-	-	-	0 – 0.1
Lychee	0.1	-	-	-	0 – 0.1
Mango	0.3	_*	6.8	-	0 – 6.8
Custard apple	-	-	5.7	-	0 – 5.7
Banana	1.9	_*	-	-	0 – 1.9
Tamarind	4.2	_*	0.6	0.2	0 – 4.2
Longan	1.0	_*	0.1	0.4	0 – 1.0
Total	7.6	-	13.2	0.6	0 – 13.2
Specialty crops					
Edible rattan	-	-	-	_*	-
Exotic fruits	0.5	-	0.9	-	0 – 0.9
Vegetables	_*	-	0.7	-	0 – 0.7
Flowers	_*	-	0.3	-	0 – 0.3
Mushrooms	_*		_*		-
Total	0.5	-	1.9	-	0 – 1.9

- * no data in Choenkwan et al., 2014 which used the data from Office of Soil Resources Survey and Research in 2008 but crops were observed by the present authors in field survey in 2011 (Choenkwan et al., 2014)

4. การกระจายตัวของพืชที่มีมูลค่าสูง

พืชมูลค่าสูงสำหรับการศึกษาครั้งนี้ คือ พืชที่ให้ผลตอบแทนสุทธิมากกว่า 50,000 บาท/ไร่/ปี ได้แก่ องุ่น ไม้ดอกเมืองหนาว ผักเมืองหนาว และเห็ดหอม จาก Figure 3 แสดงว่า พืชที่มีมูลค่าสูงสามารถพบเฉพาะในทิวเขาเพชรบูรณ์เหนือ ได้แก่ ตำบลร่องจิก ตำบลหนองบัวและตำบลสนทม อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย และทิวเขาสันกำแพง ได้แก่ อำเภอปากช่องและอำเภอด่านช้าง Cheonkwan et al. (2014) อภิปรายว่า มีหลายปัจจัยที่มีผลต่อการปลูกพืชมูลค่าสูงเหล่านี้ ได้แก่ อุณหภูมิที่เหมาะสม เนื่องจาก ไม้ดอก ผักผลไม้เมืองหนาว และเห็ดหอม เป็นพืชที่ต้องการอุณหภูมิต่ำ นอกจากนี้ ลักษณะทางภูมิประเทศที่สวยงามที่สามารถดึงดูดนักท่องเที่ยวเข้ามาในพื้นที่จำนวนมาก โดยทั้งสองทิวเขาเป็นที่ตั้งของอุทยานแห่งชาติที่มีชื่อเสียง ได้แก่ อุทยานแห่งชาติภูเรือ บนทิวเขาเพชรบูรณ์เหนือ และอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ บนทิวเขา

สันกำแพง เพราะการที่นักท่องเที่ยวเข้ามาในพื้นที่เป็นจำนวนมาก ทำให้เกษตรกรมีช่องทางในการขายสินค้า นักท่องเที่ยวกลายเป็นกลุ่มตลาดที่สำคัญ นอกจากนั้น เกษตรกรอาจได้กำไรมากขึ้นเนื่องจากสามารถขายให้กับนักท่องเที่ยวได้โดยตรง โดยไม่ต้องผ่านพ่อค้าคนกลาง

นอกจากการให้ผลตอบแทนที่สูงแล้ว องุ่น ไม้ดอกเมืองหนาว ผักเมืองหนาวและเห็ดหอม สามารถนำมาช่วยส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงเกษตรของอำเภอภูเรือ และอำเภอด่านช้าง ได้อีกด้วย โดยมีกิจกรรม ได้แก่ เทศกาลงานไม้ดอกเมืองหนาว เที่ยวชมสวนดอกไม้เมืองหนาว ชมสวนองุ่นและชิมไวน์ฟรี เรียนรู้ การทำการเกษตรที่สูง การเพาะเห็ดหอมและการกิน ผักเมืองหนาวปลอดสารพิษ ซึ่งเป็นส่วนดึงดูดนักท่องเที่ยวให้เข้ามาเยี่ยมชมและพักผ่อนในพื้นที่ได้เป็นอย่างดี ส่งผลให้เศรษฐกิจภายในท้องถิ่นพัฒนาดีขึ้น

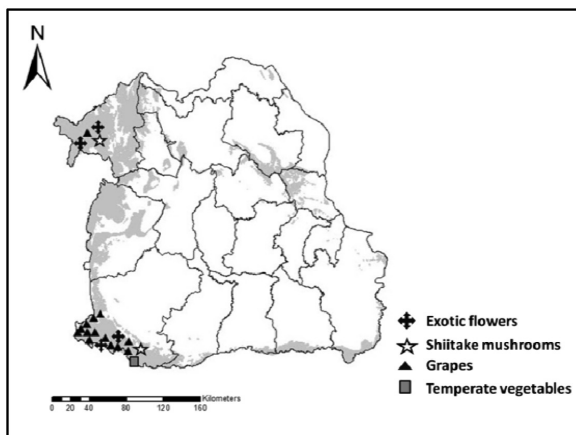


Figure 3 Distribution of high value crops in the mountains of Northeast Thailand.

คำขอบคุณ

การศึกษานี้ ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจาก โครงการปริญญาเอกกาญจนาภิเษก (คปก.) ภายใต้ กองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว) ทุนสนับสนุนผู้ได้รับ ทุนโครงการปริญญาเอกกาญจนาภิเษก จาก สำนัก

บริหารการวิจัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น และ ทุนวิจัย พื้นฐานจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (BRG5680008) โดย Prof. Dr. A Terry Rambo โดยที่ ความคิดเห็นใดๆในบทความชิ้นนี้ ไม่เกี่ยวข้องกับ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

สรุป

พื้นที่ภูเขาของภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีความหลากหลาย ทั้งลักษณะภูมิประเทศ ลักษณะกายภาพ ประชากรและการเกษตร ซึ่งมีพืชมากกว่า 20 ชนิด ปลูกในพื้นที่นี้ อย่างไรก็ตาม พื้นที่ส่วนใหญ่ มากกว่าร้อยละ 80 ถูกใช้สำหรับการปลูกพืชไร่ ได้แก่ ข้าวโพด มันสำปะหลังและอ้อย ซึ่งเป็นพืชที่ให้มูลค่าต่ำ แต่ในบางพื้นที่ของทิวเขาเพชรบูรณ์เหนือ และทิวเขาสันกำแพง พบการปลูกพืชที่ให้มูลค่าสูง ได้แก่ ไม้ดอกไม้ประดับเมืองหนาว พืชผักเมืองหนาว องุ่น และเห็ดหอม ซึ่งถึงแม้ว่าพืชเหล่านี้จะปลูกอยู่ในพื้นที่จำกัด แต่เป็นเครื่องบ่งชี้ว่า ภูเขาของภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีศักยภาพในการปลูกพืชเมืองหนาวที่ให้มูลค่าสูง ซึ่งคำถามต่อไปที่สำคัญก็คือ บัณฑิตหรือเงื่อนไขอะไร ที่ทำให้เกิดการผลิตพืชที่มีมูลค่าสูง เพื่อนำไปสู่การขยายพื้นที่ปลูกออกไป และนอกจากนั้น ยังพบการส่งเสริมพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงเกษตรในทิวเขาเพชรบูรณ์เหนือและทิวเขาสันกำแพง ซึ่งอาจเป็นแนวทางเลือกใหม่ในการพัฒนาการเกษตรบนพื้นที่แห่งนี้ได้

เอกสารอ้างอิง

- เกษตรอำเภอน้ำหนาว. 2553. สรุปมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวม สาขาเกษตรปี 2552. กรมส่งเสริมการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กรมการปกครอง. 2555. รายงานสถิติจำนวนประชากร และบ้านทั่วประเทศ และรายจังหวัด ณ เดือนธันวาคม พ.ศ. 2554. แหล่งข้อมูล: http://stat.bora.dopa.go.th/xstat/pop54_1.html. ค้นเมื่อ 6 ธันวาคม 2556.
- ชลธิชา บุราณสาร, สาธิติ อติโต และเยาวรัตน์ ศรีวรานันท์. 2558. การจัดการการผลิตและการตลาดของเกษตรกรผู้ผลิตยางก้อนถ้วย ในอำเภอบ้านกรวด จังหวัดบุรีรัมย์. เกษตร. 43 (ฉบับพิเศษ 1): 734-737.
- ชรัตน์ มงคลสวัสดิ์, รัชมี สุวรรณวีระกำจร, สถาพร ไพบูลย์ศักดิ์, อูรารัตน จันทร์เกษ, ศักพร ธนจาตุรนต์, และณกร วัฒนกิจ. 2549. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ: ศักยภาพเชิงพื้นที่เพื่อการพัฒนา. โรงพิมพ์ขอนแก่นการพิมพ์, ขอนแก่น.
- ประเทือง จินตสกุล. 2528. ภูมิศาสตร์กายภาพภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. ศิลปบรรณาการ, กรุงเทพฯ.
- ประสิทธิ์ คุณรัตน์. 2530. ภูมิศาสตร์กายภาพภาคอีสาน. ภาควิชาสังคมศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- รัตนา รุจิกรกุล. 2525. ภูมิศาสตร์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ.
- สุวิไล เปรมศรีรัตน์, สุจิตต์ลักษณ์ ดีมดุง, อภิญา บัวสงว, ไสภนา ศรีจำปา, และอมร ทวีศักดิ์. 2547. แผนที่ภาษาของกลุ่มชาติพันธุ์ต่างๆในประเทศไทย. โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, กรุงเทพฯ. แหล่งข้อมูล: <http://goo.gl/Rox7z0> ค้นเมื่อ 10 ธันวาคม 2555.
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. 2556. สถิติประมาณน้ำฝน ณ สถานีอุตุนิยมวิทยา พ.ศ. 2544 – 2556. แหล่งข้อมูล: <http://goo.gl/eFYWS6>. ค้นเมื่อ 16 กันยายน 2556.
- สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. 2551. รายงานเขตการใช้ที่ดินในระดับตำบล. กรมพัฒนาที่ดิน, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2556. ข้อมูลพื้นฐานเศรษฐกิจการเกษตร ปี 2555. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง. 2553ก. สถิติอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยในคาบ 30 ปี (2524 – 2543) อุณหภูมิสูงสุดที่เคยวัดได้ในคาบ 60 ปี (2494-2553). แหล่งข้อมูล: <http://www.ubonmet.tmd.go.th/april.php>. ค้นเมื่อ 15 กันยายน 2556.
- ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง. 2553ข. สถิติอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยในคาบ 30 ปี (2524 – 2543) และอุณหภูมิต่ำสุดที่เคยวัดได้ในคาบ 60 ปี (2494-2553). แหล่งข้อมูล: <http://www.ubonmet.tmd.go.th/april.php>. ค้นเมื่อ 15 กันยายน 2556.
- Choenkwan, S., J.M., Fox, and A.T. Rambo. 2014. Agriculture in the mountains of Northeastern Thailand: current situation and prospects for development. Mt. Res. Dev. 34: 95-106.
- Derden, P. 1995. Development and biocultural diversity in Northern Thailand. Appl. Geophys. 15: 325-340.
- Forsyth, T.J. 1995. Tourism and agricultural development in Thailand. Ann. Tourism Res. 22: 877-900.
- Huddleston, B., E. Ataman, and L. Fe d'Ostiani. 2003. Towards a GIS-based Analysis of Mountain Environments and Populations (Issue 10 of Environment and Natural Resource working paper). Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, Italy.
- Jarvis, A., H.I. Reuter, A. Nelson, and E. Guevara. 2008. Hole-filled SRTM for the globe Version 4. CGIAR-CSI SRTM 90m Database. Available: <http://goo.gl/jPBnIZ>. Accessed Nov. 10, 2012.

- Jian, L. 2001. Development and tribal agricultural economy in a Yao Mountain village in Northern Thailand. *Human Organization*. 60: 80-94.
- Jodha, N.S. 1992. Mountain perspective and sustainability: A framework for development strategies. P. 41-82. In: N.S. Jodha, M. Banskota, and T. Partap. *Sustainable Mountain Agriculture: Perspectives and Issues*. Oxford & IBH Publishing Co. Pvt. Ltd., New Delhi.
- Kunstadter, P., and Chapman, E.C. 1978. Problem of shifting cultivation and economic development in Northern Thailand. P. 2-23. In: P. Kunstadter, E. Chapman, and S. Sabhasri. *Farmer in the Forest: Economic Development and Marginal Agriculture in Northern Thailand*. East-West Center, Honolulu, HI.
- Rerkasem, K. 1995. An assessment of sustainable highland agricultural system in Thailand. *TDR Quarterly Review*. 10: 18-25.
- Shah, S.L. 1994. Introduction in agricultural development in Hilly areas: constraints and potential. P. 1-17. In: Shah, S.L. *Agricultural Development in Hilly Areas: Constraints and Potential*. New Age International (P) Limited, New Delhi.
- Sutthisrisinn, C, and A. Noochdumrong. 1998. *Asia-Pacific Forestry Sector Outlook Study: Country Report-Thailand (Working Paper Series, Working Paper No: APFSOS/WP/46)*. Available: <http://goo.gl/stccyE>. Accessed Jan. 15, 2013.
- Trebuil, G., B. Ekasingh, and M. Ekasingh. 2006. Agricultural commercialization, diversification, and conservation of renewable resources in Northern Thailand highlands. *Moussons*. Available: <http://moussons.revues.org/2005>. Accessed Oct. 20, 2013.
- Tungittiaplakorn, W., and P. Dearden. 2002. Biodiversity conservation and cash crop development in Northern Thailand. *Biodiversity and Conservation*. 11: 2007-2025.
- Turkelboom, F., K. Van Keer, S. Ongprasert, P. Suthigullbud, and J. Pelletier. 1995. The changing landscape of the Northern Thai hills: adaptive strategies to increasing land pressure. P. 436-461. In: *Mainland Southeast Asia in Transition Symposium Proceeding*. Chiang Mai University, Chiang Mai.
- Van Keer, K., J.D. Comtois, F. Turkelboom, and S. Ongprasert. 1998. Options for soil and farmer friendly agriculture in the highlands of Northern Thailand. *Tropical Ecology Support Program*, Eschborn, Germany.